

Pôle Paris Ouest La Défense  
Immeuble Le Luminis  
91 rue Jean-Jaurès  
92800 Puteaux

Pôle Cycle de l'Eau / IDF  
140 avenue Jean Lolive  
Bâtiment C1 5<sup>ème</sup> étage  
93500 PANTIN

## **Rue de Villiers, collecteur UN 180/65 à 220/100, de R1 à R11, soit 512 ml à LEVALLOIS-PERRET**



# **Rapport de diagnostic**

## **Inspection, auscultations, diagnostic et préconisations de travaux**

Date : Avril 2026  
AFFAIRE N°IN-25-00652  
INDICE 2

Rédacteur  
Y. QUAN

Vérificateur  
F D. MAOUALE

Approbateur  
K. BEN GUIRAT

VISA



## TABLE DES MATIERES

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCTION .....</b>                                      | <b>4</b>  |
| <b>2. PRESENTATION DU COLLECTEUR .....</b>                        | <b>6</b>  |
| 2.1 Observations générales.....                                   | 6         |
| 2.2 Plan de situation .....                                       | 7         |
| 2.3 Localisation des accès.....                                   | 8         |
| <b>3. CARACTERISTIQUES D'ENVIRONNEMENT DU COLLECTEUR.....</b>     | <b>9</b>  |
| 3.1 Environnement de surface .....                                | 9         |
| 3.2 Environnement géologique et hydrogéologique .....             | 10        |
| 3.2.1 Géologie .....                                              | 10        |
| 3.2.2 Hydrogéologie.....                                          | 14        |
| 3.2.3 Risques géologiques .....                                   | 14        |
| 3.2.4 Avis géotechnique .....                                     | 16        |
| 3.3 Réseaux à proximité de l'ouvrage .....                        | 18        |
| <b>4. SYNTHESE DE L'INSPECTION DETAILLEE .....</b>                | <b>23</b> |
| 4.1 Etat du collecteur .....                                      | 23        |
| 4.1.1 Parement.....                                               | 23        |
| 4.1.2 Fissuration .....                                           | 23        |
| 4.1.3 Etat du radier .....                                        | 24        |
| 4.1.4 Concrétions.....                                            | 24        |
| 4.1.5 Racines .....                                               | 24        |
| 4.2 Concessionnaires présents dans l'ouvrage.....                 | 24        |
| 4.3 Etat des regards .....                                        | 25        |
| 4.4 Etat des raccordements.....                                   | 27        |
| 4.4.1 Raccordements de branchements non visitables .....          | 27        |
| 4.4.2 Raccordements de branchements visitables.....               | 30        |
| 4.4.3 Galeries d'avaloirs .....                                   | 31        |
| <b>5. SYNTHESES DES AUSCULTATIONS EFFECTUEES.....</b>             | <b>32</b> |
| 5.1 Auscultation RADAR dans l'ouvrage.....                        | 32        |
| 5.1.1 Structure : .....                                           | 32        |
| 5.1.2 Interface : .....                                           | 32        |
| 5.1.3 Sol : .....                                                 | 33        |
| 5.2 Auscultation du radier par impédance mécanique - AVARI® ..... | 34        |
| 5.3 Sondages carottés .....                                       | 37        |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6. DIAGNOSTIC .....</b>                                   | <b>39</b> |
| 6.1 Diagnostic structurel .....                              | 39        |
| 6.2 Diagnostic d'étanchéité .....                            | 40        |
| 6.3 Diagnostic de fonctionnement.....                        | 40        |
| 6.4 Hiérarchisation.....                                     | 41        |
| <b>7. RECOMMANDATIONS DE TRAVAUX.....</b>                    | <b>42</b> |
| 7.1 Travaux spécifiques au collecteur .....                  | 42        |
| 7.2 Travaux spécifiques aux regards d'accès.....             | 43        |
| 7.3 Travaux spécifiques aux branchements non visitables..... | 44        |
| 7.4 Travaux spécifiques aux branchements visitables .....    | 46        |
| 7.5 Travaux spécifiques aux galeries d'avaloirs .....        | 46        |

## ANNEXES :

**ANNEXE 1 – RAPPORT PHOTOGRAPHIQUE ISSU DE L'INSPECTION VISUELLE**

**ANNEXE 2 – RELEVÉ DE DESORDRES DÉTAILLÉ**

**ANNEXE 3 – RESULTATS DE L'AUSCULTATION RADAR**

**ANNEXE 4 – RESULTATS DE L'AUSCULTATION AVARI®**

**ANNEXE 5 – RESULTATS DES SONDAGES CAROTTES**

**ANNEXE 6 – DOSSIER DE PRECONISATIONS DES TRAVAUX**

**ANNEXE 7 - PRECONISATION DE TRAVAUX SUR LES BRANCHEMENTS**

| INDICE | DATE D'APPROBATION  | DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION                                                 |
|--------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 0      | Date : Octobre 2025 | EMISSION ORIGINAL                                                          |
| 1      | Date : Février 2026 | PRECONISATION DE TRAVAUX SUR LES BRANCHEMENTS                              |
| 2      | Date : Avril 2026   | MISE A JOUR DE LA PRECONISATION DE TRAVAUX SUR LES BRANCHEMENTS VISITABLES |

# 1. INTRODUCTION

A la demande du Pôle Paris Ouest La Défense, le bureau d'étude INFRANEO a procédé à une mission d'inspection, auscultations, diagnostic et préconisations de travaux de réhabilitation du collecteur visitable UN 180/65 à 220/100, situé rue de Villiers à LEVALLOIS-PERRET.

Le linéaire d'étude est situé entre R1 et R11, soit environ 512 ml.

Dans le cadre de la présente étude, les investigations suivantes ont été réalisées en février 2025 :

- Inspection détaillée de l'ouvrage sur la totalité du linéaire,
- Auscultation radar de l'ouvrage sur la totalité du linéaire,
- Auscultation AVARI® en radier sur la totalité du linéaire,
- 8 sondages carottés depuis l'intérieur de l'ouvrage et essais in-situ et en laboratoire.

Une étude de l'environnement hydrogéologique ainsi que de l'environnement de surface a également été réalisée.

Le présent rapport a pour objet l'établissement du diagnostic de l'état et du fonctionnement de l'ouvrage tenant compte des résultats de ces investigations ainsi que de son environnement souterrain et de surface.

Ce diagnostic aboutit à la préconisation de travaux de réhabilitation de l'ouvrage, dont le but est de rétablir ses fonctions structurelles, d'étanchéité et de fonctionnement.

## Notes :

- Les abscisses évoluent dans le sens de la visite, soit de R1 vers R11. La gauche et la droite sont également définies par rapport à ce sens.
- Pour faciliter la lecture du rapport et le repérage des observations faites dans l'ouvrage, les regards ont été renumérotés comme suit, de l'amont vers l'aval :

| Numéro de regard SEVESC | Numérotation INFRANEO |
|-------------------------|-----------------------|
| 103525                  | R1                    |
| 044-2542                | R2                    |
| 044-2541                | R3                    |
| 044-2540                | R4                    |
| 044-2539                | R5                    |
| R1                      | R6                    |
| 044-1484                | R7                    |
| 044-2536                | R8                    |
| 044-2537                | R9                    |
| R2                      | R10                   |
| 37970                   | R11                   |



- La liste des abréviations employées dans le rapport et les annexes pour localiser les dégradations est donnée ci-après :

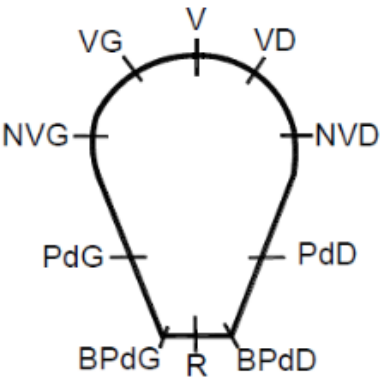
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>V : Clef de voûte</p> <p>VD : Voûte droite</p> <p>VG : Voûte gauche</p> <p>NVD : Naissance de voûte droite</p> <p>NVG : Naissance de voûte gauche</p> <p>PdD : Piédroit droit</p> <p>PdG : Piédroit gauche</p> <p>R : Radier</p> | <p>HPdD : Haut de piédroit droit</p> <p>HPdG : Haut de piédroit gauche</p> <p>MPdD : Milieu de piédroit droit</p> <p>MPdG : Milieu de piédroit gauche</p> <p>BPdD : Bas de piédroit droit</p> <p>BPdG : Bas de piédroit gauche</p> <p>NOTA : Orientation (droite/gauche) en vue vers l'aval.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Figure 1 : Localisation des abréviations utilisées dans le rapport

## 2. PRESENTATION DU COLLECTEUR

### 2.1 Observations générales

|                            |                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type :                     | Unitaire                                                                                                                                                                                                                            |
| Géométrie :                | Ovoïde de dimensions : <ul style="list-style-type: none"><li>- 170 à 180/90 de R1 à R3,</li><li>- 185 à 190/100 de R3 à R7,</li><li>- 210 à 220/100 de R7 à R9,</li><li>- 180/65 de R9 à R11.</li></ul>                             |
| Matériau constitutif :     | Maçonnerie de meulière enduite sur l'ensemble du linéaire                                                                                                                                                                           |
| Linéaire :                 | De R1 à R11, soit environ 512 ml                                                                                                                                                                                                    |
| Environnement de surface : | Sous chaussée sur l'intégralité du linéaire                                                                                                                                                                                         |
| Couverture de sol :        | Faible, comprise entre 0,90 m (R9) et 1,65 m (R11)                                                                                                                                                                                  |
| Mode de construction :     | En tranchée                                                                                                                                                                                                                         |
| Sens d'écoulement :        | De R1 vers R10+48m et de R11 vers R10+48m                                                                                                                                                                                           |
| Hauteur d'eau :            | Entre 3 et 20 cm de R1 à R10+48m et 0 cm de R10+48m à R11                                                                                                                                                                           |
| Dépôts :                   | Absence de dépôt sur le linéaire de R7 à R10 et de R10+48m à R11,<br>Dépôts de 10 à 30 cm de sur le linéaire de R2+8m à R3+45m, de<br>R4+4m à R4+43m et de R4+47m à R5+8m,<br>Dépôts ponctuels de 1 à 3 cm sur le linéaire restant. |
| Raccordements :            | 60 raccordements (dont 36 de branchements non visitables, 11 de<br>branchements visitables et 13 de galeries d'avaloir)                                                                                                             |
| Ouvrage annexe :           | RAS                                                                                                                                                                                                                                 |
| Observations :             | RAS                                                                                                                                                                                                                                 |

## 2.2 Plan de situation

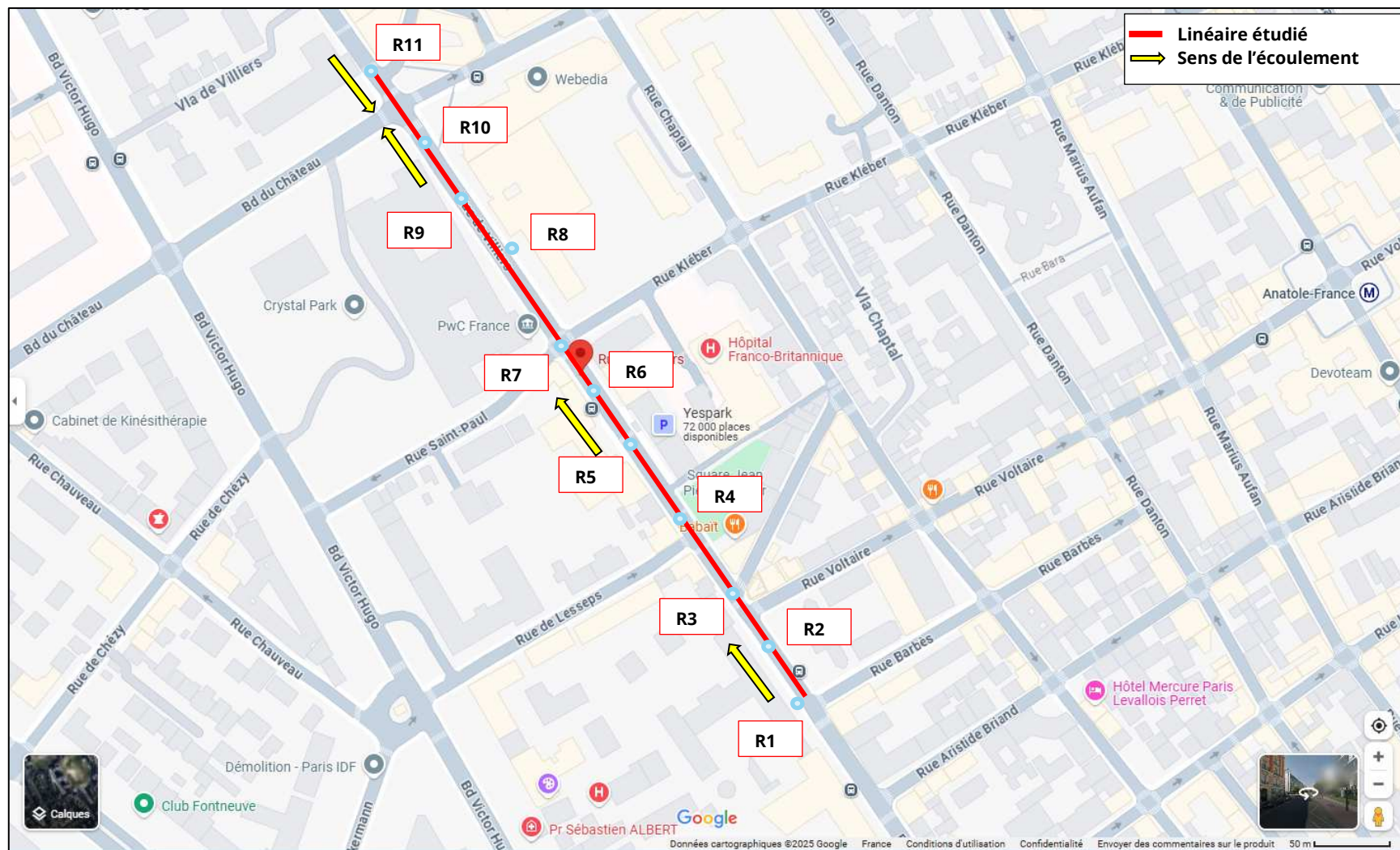


Figure 2 : Plan de masse de l'ouvrage

## 2.3 Localisation des accès

Les caractéristiques des regards du réseau unitaire étudié sont présentées ci-dessous :

| Regard     | Distance /<br>regard<br>amont (ml) | Linéaire<br>cumulé<br>(ml) | Couverture<br>de sol (m) | Profondeur<br>(m) | Situation du<br>regard | Adresse du<br>regard                                 |
|------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>R1</b>  | 0                                  | 0                          | 1,26                     | 3,03              | Sous trottoir          | 43bis rue de Villiers                                |
| <b>R2</b>  | 46,8                               | 46,8                       | 1,42                     | 3,09              | Sous<br>chaussée       | 47 rue de Villiers                                   |
| <b>R3</b>  | 47,7                               | 94,5                       | 1,36                     | 3,14              | Sous<br>chaussée       | 51 rue de Villiers                                   |
| <b>R4</b>  | 50,5                               | 145,0                      | 1,32                     | 3,08              | Sous<br>chaussée       | 55 rue de Villiers                                   |
| <b>R5</b>  | 50,0                               | 195,0                      | 1,24                     | 2,97              | Sous<br>chaussée       | 66 rue de Villiers                                   |
| <b>R6</b>  | 48,3                               | 243,3                      | 1,20                     | 2,96              | Sous<br>chaussée       | 70 rue de Villiers                                   |
| <b>R7</b>  | 49,0                               | 292,3                      | 0,98                     | 2,92              | Sous<br>chaussée       | Croisement rue<br>de Villiers / rue<br>Saint Paul    |
| <b>R8</b>  | 56,8                               | 349,1                      | 0,92                     | 2,69              | Sous trottoir          | 61 rue de Villiers                                   |
| <b>R9</b>  | 74,0                               | 423,1                      | 0,90                     | 2,60              | Sous<br>chaussée       | 61 rue de Villiers                                   |
| <b>R10</b> | 16,6                               | 439,7                      | 1,26                     | 2,93              | Sous<br>chaussée       | Croisement rue<br>de Villiers / rue<br>bd du Château |
| <b>R11</b> | 72,0                               | 511,7                      | 1,65                     | 3,42              | Sous<br>chaussée       | Face 88 rue de<br>Villiers                           |

Les distances reportées dans le tableau ci-dessus sont issues des mesures réalisées sur site.

## 3. CARACTERISTIQUES D'ENVIRONNEMENT DU COLLECTEUR

### 3.1 Environnement de surface

Le plan de l'environnement de surface de l'ouvrage est disponible au chapitre I.  
Les relevés photographiques de l'environnement de surface sont disponibles en annexe n°1.

Le collecteur se situe sous chaussée sur l'intégralité du linéaire.

Les regards de visite sont :

- sous trottoir au droit des regards R1 et R8,
- sous chaussée au droit des regards R2 à R7 et R9 à R11.

La rue de Villiers est une rue à double sens et à deux voies de circulation sur l'intégralité du linéaire étudié. La circulation y est dense avec tous types de véhicules, y compris des poids lourds et des bus.

La couverture de sol au-dessus de l'ouvrage est faible et est comprise entre 0,90 m (R9) et 1,65 m (R11). Par conséquent, l'ouvrage serait soumis aux surcharges dynamiques routières sur l'ensemble du linéaire.

## 3.2 Environnement géologique et hydrogéologique

### 3.2.1 Géologie

#### Documents consultés :

- cartes géologiques de Paris au 1/50 000 et au 1/25 000, éditée par le B.R.G.M.,
- banque de données du sous-sol du B.R.G.M.,
- banque de données des zones inondables du Ministère de l'Écologie,
- banque de données Geoportail,
- banque de données Georisques,
- atlas des carrières de l'I.G.C.

#### Situation :

Cette étude porte sur l'environnement géologique et hydrogéologique du collecteur UN situé sous la rue de Villiers à LEVALLOIS-PERRET.

La cote du terrain naturel varie entre 30,30 NGF au droit du regard R10 et 31,58 NGF au droit du regard R2.

La cote du radier de l'ouvrage varie entre 27,50 NGF au droit du regard R10 et 28,65 NGF au droit du regard R2.

La couverture de l'ouvrage varie entre 0,90 m au droit du regard R9 et 1,65 m au droit du regard R11.

La profondeur de l'ouvrage varie entre 2,60 m au droit du regard R9 et 3,42 au droit du regard R11.

Au vu de ces profondeurs, l'ouvrage a probablement été construit en tranchée sur l'intégralité du linéaire.



### Environnement géologique :

Selon les sources documentaires, l'ouvrage est concerné par les formations géologiques suivantes :

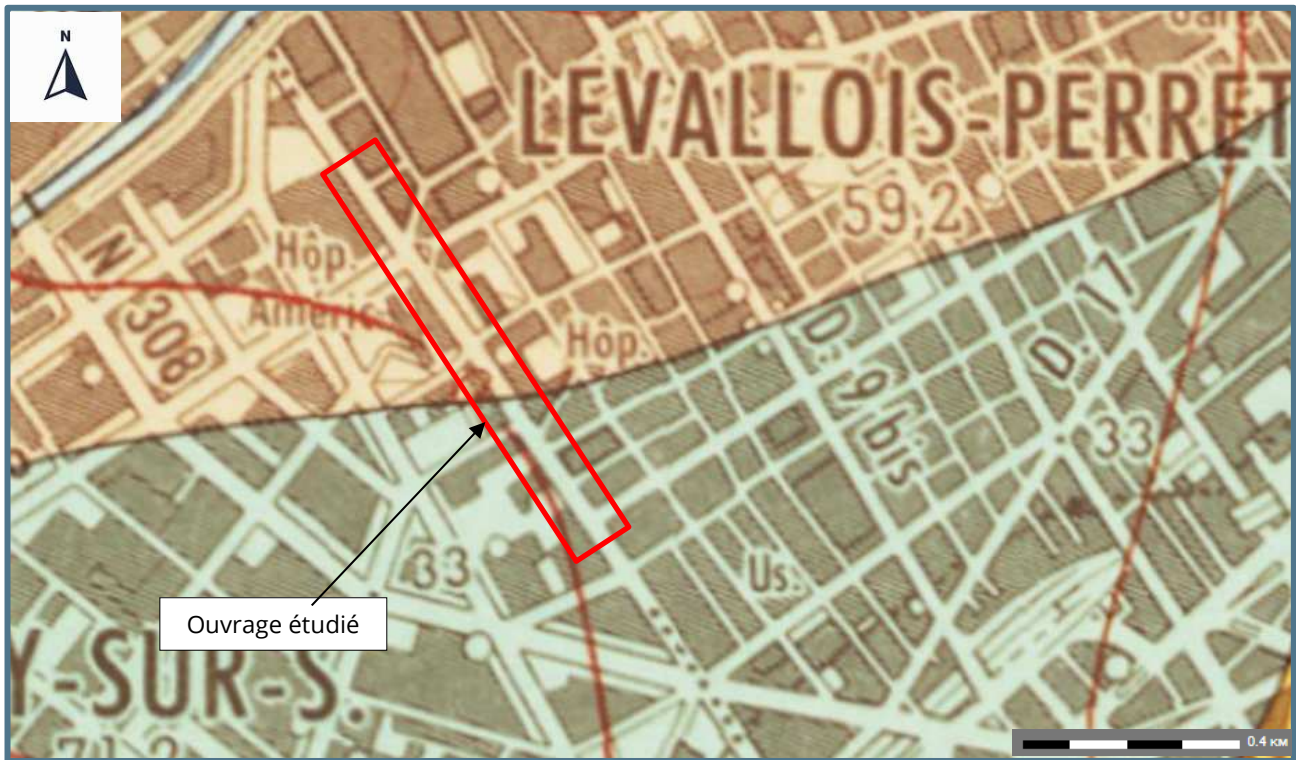


Figure 3 : Localisation de la zone étudiée sur extrait de la carte géologique de Paris Ouest au 1/50 000.

### LEGENDE :

- e7a Marnes et Marnes du gypse
- Fz Alluvions modernes



**Remblais :**

Ils sont en couverture et en encaissant partiel sur l'intégralité du linéaire.

La nature et l'épaisseur des remblais sont liées aux aménagements actuels et antérieurs du site. Généralement, ils sont constitués de matériaux sablo-graveleux ou limoneux. Ces matériaux d'origine anthropique peuvent présenter des surépaisseurs et renfermer aussi bien des niveaux complètement décomprimés que des blocs de toutes natures et de toutes dimensions.

Au niveau de la zone étudiée, les Remblais ne sont pas cartographiés sur la carte géologique, mais leur présence en couverture de l'ouvrage se justifie par la mise en place de l'ouvrage en tranchée. Ils ont été rencontrés au droit de plusieurs sondages issus de la banque de données du B.R.G.M. sous la forme de graviers et de calcaire.

**Alluvions Modernes :**

Elles sont en encaissant partiel et en assise sur l'intégralité du linéaire.

Les Alluvions Modernes correspondent à des sols fins, complexes, où se mêlent des éléments à squelette minéral (limons, sables fins) avec des éléments organiques (argile et vase). Elles peuvent présenter des lits de graviers et de galets calcaires et peuvent également être exclusivement végétales (tourbe).

Les Alluvions Modernes sont cartographiées sur la carte géologique et ont été rencontrées au droit des sondages réalisés par INFRANEO sous la forme de limon sablo-argileux marron à carbonaté cailloutis au droit du sondage SC3, de sable fin marron jaunâtre à carbonaté cailloutis au droit du sondage SC4, de sable fin marron jaunâtre carbonaté à cailloutis, très humide, pollué, carbonaté au droit du sondage SC5, de sable fin marron à carbonaté cailloutis, au droit du sondage SC6, de marne sableuse marron à cailloutis, très humide, polluée au droit du sondage SC7 et de marne sableuse marron cailloutis au droit du sondage SC8.

**Alluvions Anciennes :**

Elles sont en assise proche sur l'intégralité du linéaire.

Les Alluvions Anciennes ont été déposées par les cours d'eau dans les fonds de vallées au cours de leur évolution. Elles forment aujourd'hui les terrasses alluviales de la région parisienne. Dans le cas présent, les Alluvions Anciennes présentes au droit de l'ouvrage correspondent à la basse terrasse. Elle est composée de sables et graviers grossiers, dont les constituants proviennent des différents terrains tertiaires du bassin versant.

Les Alluvions Anciennes ont été rencontrées au droit des sondages issus de la banque de données du sous-sol du B.R.G.M. sous la forme de graviers et de sable.

### Marnes et Caillasses :

Elles sont en assise lointaine sur l'intégralité du linéaire.

Il s'agit d'une succession de Marnes magnésiennes blanchâtres à crème avec des bancs et des rognons de calcaire. Ponctuellement s'intercalent des bancs d'argiles centimétriques à décimétriques. Elles peuvent également contenir, selon l'endroit, des bancs de gypse albastroïde ou des marnes dolomitiques très minéralisées en substitution gypseuse.

Au niveau de la zone étudiée, les Marnes et Caillasses ont été rencontrées au droit des sondages de la base de données du B.R.G.M. sous la forme de calcaire crayeux à passées marneuses.

### Carrières :

Selon l'atlas des carrières de l'I.G.C. et les anciennes photographies aériennes, aucune ancienne carrière souterraine ou à ciel ouvert n'est cartographiée au droit même et à proximité immédiate de l'ouvrage.

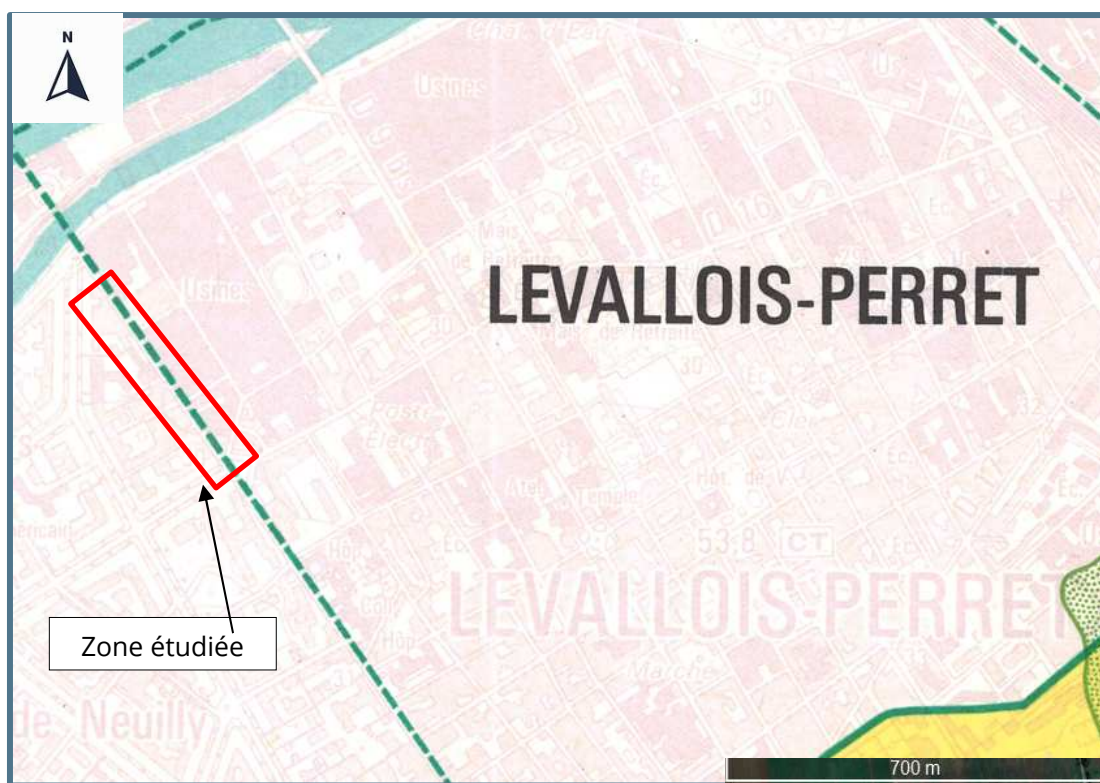


Figure 4 : Extrait de la carte des carrières de la Seine-Saint-Denis de l'I.G.C au 1/20 000 (1989)

### LÉGENDE :

| Zone des carrières<br>à ciel ouvert remblayées | Zone des carrières<br>souterraines |                                             |
|------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                |                                    | Sablières (Alluvions anciennes)             |
|                                                |                                    | Sablières (Sables et grès de Fontainebleau) |
|                                                |                                    | Glaises vertes                              |
|                                                |                                    | Gypse                                       |
|                                                |                                    | Calcaire grossier                           |

### 3.2.2 Hydrogéologie

Les sondages du B.R.G.M., comme par exemple le sondage n° BSS000NCDB, indiquent un niveau d'eau à 18,20 NGF (1 décembre 1965). En dehors des périodes de crues exceptionnelles (crue décennale et centennale), les variations pluviométriques saisonnières peuvent faire varier le niveau de la nappe de plus ou moins 1,5 m.

Aucune venue d'eau n'a été constatée dans les sondages (INFRANEO, 2025) lors de leur réalisation depuis l'ouvrage.

Selon la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes, la zone d'étude est potentiellement sujette aux inondations de caves. La fiabilité associée à cette sensibilité est forte.

De par sa construction en tranchée, l'ouvrage peut faire office de drain en cas de circulations d'eau superficielles ou d'exfiltrations du collecteur.

En conclusion, l'ouvrage se situe hors nappe sur l'intégralité du linéaire.

### 3.2.3 Risques géologiques

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>RISQUES<br/>GÉOLOGIQUES :</b></p>  | <p><b><u>Gonflement - retrait :</u></b></p> <p>Certaines argiles et marnes raides surconsolidées et très consistantes, et plus spécialement celles contenant des minéraux comme la sépiolite ou la montmorillonite, ont une tendance particulière à augmenter de volume lorsque leur teneur en eau s'accroît (phénomène de gonflement) et inversement, à diminuer de volume quand leur teneur en eau se réduit (phénomène de retrait).</p> <p>Un ouvrage souterrain concerné par des sols de cette nature peut être soumis à des soulèvements, des tassements absolus et des efforts de compression ayant pour conséquence des déformations et des fissures.</p> <p>Concernant le risque de gonflement, l'extrait de la carte de l'aléa retrait / gonflement des sols argileux du B.R.G.M. dans le département des Hauts de Seine n'indique pas d'aléa. Dans le cas présent, les Alluvions Modernes et les Alluvions Anciennes présentent un risque faible de gonflement – retrait.</p> <p><b><u>Localisation :</u></b> Intégralité du linéaire.<br/><b><u>Niveau :</u></b> Risque faible.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



### 3.2.4 Avis géotechnique

L'analyse du contexte géologique/hydrogéologique fait ressortir les points suivants :

- La présence de Remblais en couverture et en encaissant partiel sur l'intégralité du linéaire,
- La présence des Alluvions Modernes en encaissant partiel et en assise sur l'intégralité du linéaire,
- La présence des Alluvions Anciennes en assise proche sur l'intégralité du linéaire,
- La présence des Marnes et Caillasses en assise lointaine sur l'intégralité du linéaire.

L'ouvrage est situé hors de la nappe sur l'intégralité du linéaire.

Dans ces conditions, il existe :

- un risque faible de gonflement – retrait sur l'intégralité du linéaire,
- un risque fort d'entraînement de fines sur l'intégralité du linéaire,
- un risque fort de tassements différentiel / absolu sur l'intégralité du linéaire.

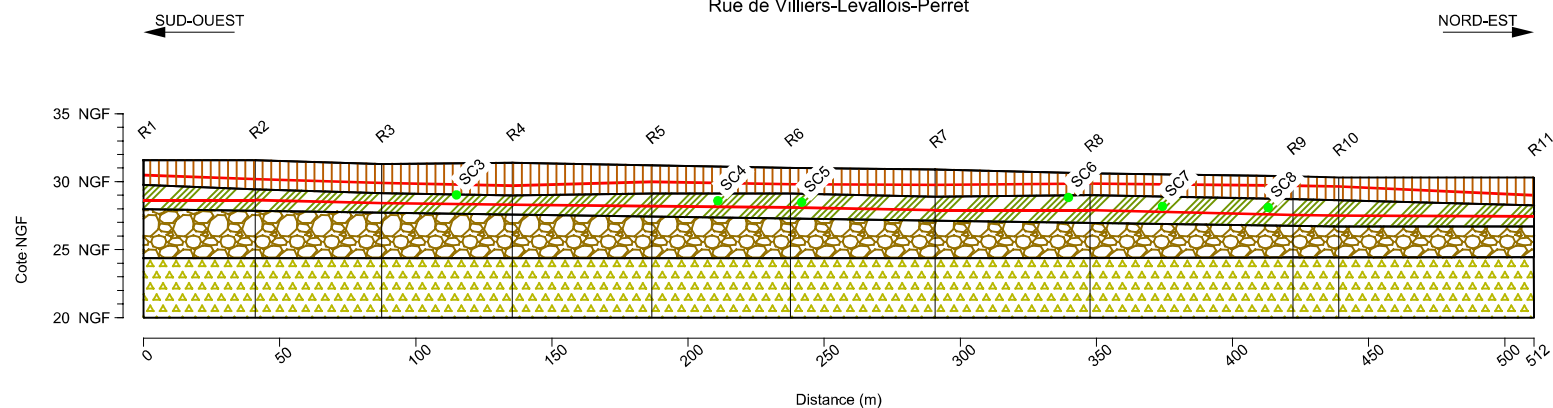
LÉGENDE :

- Remblais
- Alluvions modernes
- Alluvions anciennes
- Marnes et Caillasses
- Ouvrage étudié
- Sondage carotté (INFRANEO, 2025)

RISQUES GEOLOGIQUES :

|                                           |  |               |
|-------------------------------------------|--|---------------|
| Gonflement - retrait                      |  | Risque faible |
| Entraînement de fines                     |  | Risque fort   |
| Tassement différentiel / Tassement absolu |  | Risque fort   |
| Niveau de la nappe                        |  | Hors nappe    |

PROFIL GÉOLOGIQUE EN LONG ESTIMÉ  
Rue de Villiers-Levallois-Perret



PROFIL GÉOLOGIQUE EN LONG ESTIMÉ

CLIENT : Paris Ouest La Défense  
OUVRAGE : Collecteur UN 180/65 à 220/100 - de R1 à R11, soit 512 ml  
ADRESSE : Rue de Villier à LEVALLOIS-PERRET

Echelle : Sans

Date : Avril 2025

| Dessinateur | Vérificateur | Approbateur | Affaire     |
|-------------|--------------|-------------|-------------|
| O. CHABANE  | S. BOULET    | Y. QUAN     | IN-25-00652 |



### 3.3 Réseaux à proximité de l'ouvrage

L'ouvrage est implanté en zone urbaine, sous une couverture de sol globalement faible. De nombreux concessionnaires sont donc localisés à proximité de la voûte de l'ouvrage.

Les réponses à notre demande de DT/DICT ont permis d'établir la liste des concessionnaires à proximité de :

| Nom    | Type   | Position longitudinale en regard |               | Position latérale | Distance latérale / ouvrage | Profondeur / TN         | Remarque                  |
|--------|--------|----------------------------------|---------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
|        |        | Début                            | Fin           |                   |                             |                         |                           |
| ENEDIS | Câbles | R1                               | R5 + 27 m     | Gauche            | Entre 2 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R1 + 13 m                        | R1 + 13 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R1 + 16 m                        | R1 + 16.50 m  | Clé               | 0 m                         | 0.90 m                  | -                         |
|        |        | R2 + 39 m                        | R2 + 39 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R3 + 13 m                        | R3 + 13 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R3 + 32 m                        | R3 + 32 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R3 + 34 m                        | R3 + 34 m     | Clé               | 0 m                         | 1.00 m                  | -                         |
|        |        | R4 + 31 m                        | R4 + 38 m     | Droite            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R4 + 36 m                        | R4 + 38 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R6 + 24 m                        | R6 + 39 m     | Droite            | Entre 4 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R6 + 35 m                        | R6 + 36 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R6 + 39 m                        | R6 + 39 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R7 + 4 m                         | R7 + 6 m      | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R7 + 7 m                         | R7 + 7 m      | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |        | R7 + 8 m                         | R7 + 8 m      | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
| RTE    | Câbles | R10 + 20 m                       | R10 + 21 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.83 m et 0.98 m  | -                         |
| RATP   | Câbles | R10 + 42 m                       | R10 + 42.50 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 0.75 m  | -                         |

| Nom    | Type     | Position longitudinale en regard |              | Position latérale | Distance latérale / ouvrage | Profondeur / TN         | Remarque                  |
|--------|----------|----------------------------------|--------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------|
|        |          | Début                            | Fin          |                   |                             |                         |                           |
| GRDF   | Conduite | R1                               | R1 + 4 m     | Droite            | Entre 4 m et 5 m            | Entre 0.85 m et 1.00 m  | -                         |
|        |          | R1 + 11 m                        | R1 + 11 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.80 m et 1.10 m  | -                         |
|        |          | R1 + 11 m                        | R3 + 50 m    | Gauche            | Entre 3 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R3 + 23 m                        | R8 + 40 m    | Droite            | Entre 1 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.70 m  | -                         |
|        |          | R3 + 17 m                        | R3 + 17 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R3 + 30 m                        | R3 + 30 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.70 m et 0.85 m  | -                         |
|        |          | R3 + 33 m                        | R3 + 33 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.80 m et 1.00 m  | -                         |
|        |          | R3 + 39 m                        | R3 + 39 m    | Clé               | 0 m                         | 1.20 m                  | -                         |
|        |          | R3 + 49 m                        | R3 + 49 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R4 + 5 m                         | R4 + 5 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R4 + 19 m                        | R4 + 19 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R5 + 37 m                        | R5 + 37 m    | Clé               | 0 m                         | 0.70 m                  | -                         |
|        |          | R6 + 30 m                        | R6 + 30 m    | Clé               | 0 m                         | 0.60 m                  | -                         |
|        |          | R6 + 36 m                        | R6 + 36 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.45 m et 0.55 m  | -                         |
|        |          | R10 + 12 m                       | R10 + 12 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R10 + 19 m                       | R10 + 19 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R10 + 23 m                       | R10 + 23 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R10 + 44 m                       | R10 + 44 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Données non communiquées |
|        |          | R10 + 44 m                       | R11          | Droite            | Entre 0 m et 1 m            | 0.90 m                  | -                         |
| ORANGE | Câbles   | R1                               | R1           | Droite            | Entre 4 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis          |
|        |          | R2 + 8 m                         | R7 + 46 m    | Droite            | Entre 2 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis          |
|        |          | R3 + 37 m                        | R3 + 37 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis          |
|        |          | R3 + 37.50 m                     | R3 + 37.50 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis          |
|        |          | R8 + 56 m                        | R8 + 56 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis          |

| Nom                    | Type   | Position longitudinale en regard |            | Position latérale | Distance latérale / ouvrage | Profondeur / TN         | Remarque         |
|------------------------|--------|----------------------------------|------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
|                        |        | Début                            | Fin        |                   |                             |                         |                  |
|                        |        | R10 + 17 m                       | R10 + 17 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
| SFR COMPLETEL          | Câbles | R3 + 4 m                         | R3 + 4 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R4 + 8 m                         | R4 + 21 m  | Gauche            | Entre 3 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R7 + 8 m                         | R7 + 23 m  | Droite            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R7 + 23 m                        | R7 + 23 m  | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 30 m                       | R10 + 30 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 47 m                       | R10 + 47 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 60 m                       | R10 + 60 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
| SFR FIBRE SAS          | Câble  | R1                               | R3 + 26 m  | Gauche            | Entre 2 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R2 + 28 m                        | R7 + 54 m  | Droite            | Entre 1 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R8 + 51 m                        | R8 + 51 m  | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R8 + 51 m                        | R10 + 60 m | Gauche            | Entre 0 m et 4 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 42 m                       | R10 + 42 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 60 m                       | R10 + 60 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
| PRIZZ                  | Câble  | R1 + 5 m                         | R5 + 45 m  | Droite            | Entre 2 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 43 m                       | R10 + 60 m | Gauche            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R10 + 60 m                       | R10 + 60 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
| BOUYGUES TELECOM FIBRE | Câble  | R1                               | R1 + 3 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R1 + 3 m                         | R4 + 5 m   | Droite            | Entre 0 m et 2 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R3 + 42 m                        | R3 + 42 m  | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R4 + 5 m                         | R4 + 14 m  | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R4 + 14 m                        | R7 + 29 m  | Gauche            | Entre 0 m et 2 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R7 + 1 m                         | R7 + 1 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                        |        | R7 + 29 m                        | R7 + 29 m  | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |

| Nom                   | Type     | Position longitudinale en regard |                 | Position latérale | Distance latérale / ouvrage | Profondeur / TN         | Remarque         |
|-----------------------|----------|----------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
|                       |          | Début                            | Fin             |                   |                             |                         |                  |
|                       |          | R7<br>+ 29 m                     | R7<br>+ 49 m    | Droite            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R10<br>+ 30 m                    | R10<br>+ 30 m   | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
| VEOLIA<br>FRANCILIANE | Conduite | R1                               | R2<br>+ 30 m    | Gauche            | Entre 3 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R1<br>+ 6 m                      | R1<br>+ 6 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R1<br>+ 34 m                     | R1<br>+ 34 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R2<br>+ 20 m                     | R2<br>+ 21 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R2<br>+ 28 m                     | R2<br>+ 29 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R2<br>+ 42 m                     | R2<br>+ 42 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R3<br>+ 26 m                     | R3<br>+ 26 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R3<br>+ 30 m                     | R3<br>+ 30 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 7 m                      | R6<br>+ 17 m    | Gauche            | Entre 4 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 36 m                     | R6<br>+ 36 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 36.50 m                  | R6<br>+ 36.50 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 36.50 m                  | R7<br>+ 19 m    | Gauche            | Entre 0 m et 2 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 39 m                     | R6<br>+ 39 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 39 m                     | R7<br>+ 7 m     | Droite            | Entre 0 m et 4 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R6<br>+ 41 m                     | R6<br>+ 41 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R7<br>+ 5 m                      | R7<br>+ 5 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R7<br>+ 7 m                      | R7<br>+ 7 m     | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R7<br>+ 19 m                     | R7<br>+ 19 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R7<br>+ 19 m                     | R7<br>+ 37 m    | Droite            | Entre 0 m et 1 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R7<br>+ 37 m                     | R7<br>+ 42 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R7<br>+ 42 m                     | R8<br>+ 21 m    | Droite            | Entre 0 m et 3 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|                       |          | R8<br>+ 21 m                     | R8<br>+ 21 m    | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |

| Nom | Type | Position longitudinale en regard |            | Position latérale | Distance latérale / ouvrage | Profondeur / TN         | Remarque         |
|-----|------|----------------------------------|------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------|
|     |      | Début                            | Fin        |                   |                             |                         |                  |
|     |      | R8 + 21 m                        | R8 + 37 m  | Gauche            | Entre 0 m et 2 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|     |      | R8 + 37 m                        | R8 + 41 m  | Droite            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|     |      | R9 + 14 m                        | R9 + 14 m  | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|     |      | R10 + 12 m                       | R10 + 17 m | Droite            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|     |      | R10 + 17 m                       | R10 + 17 m | Clé               | 0 m                         | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |
|     |      | R10 + 17 m                       | R11        | Gauche            | Entre 0 m et 5 m            | Entre 0.50 m et 1.50 m* | *Plan peu précis |

L'ouvrage étant situé dans un environnement urbain. Les concessionnaires situés à proximité d'un collecteur d'assainissement peuvent, d'une manière générale, intervenir dans les hétérogénéités relevées dans les terrains encaissants et d'assises.

Une réparation grossière du parement a été relevée en voûte (au droit de la traversée de conduite Ø500) à R10+39m. Elle est liée à une intervention sur un concessionnaire postérieurement à la construction de l'ouvrage.

**Remarque :**

La consultation des plans préalablement à la réalisation des travaux en surface ou dans le collecteur est impérative. Les renseignements donnés à titre indicatif, ne peuvent servir à l'exécution des travaux.

## 4. SYNTHÈSE DE L'INSPECTION DÉTAILLÉE

Les informations mentionnées ci-dessous proviennent d'un constat effectué lors de l'inspection visuelle détaillée du 21 février 2025.

Des documents photographiques ainsi qu'un relevé détaillé des désordres sont respectivement présentés en annexes n°1 et n°2.

### 4.1 Etat du collecteur

#### 4.1.1 Parement

L'ouvrage est en maçonnerie de meulière enduite sur l'ensemble du linéaire étudié.

D'une manière générale, l'enduit présente un aspect vétuste.

Des dégradations sous forme d'éclatements, de décollements d'enduit et de trous ponctuels ont été observées sur l'ensemble du linéaire.

Une réparation grossière du parement a été relevée en voûte (au droit de la traversée de conduite Ø500) à R10+39m.

Les bas de piédroits présentent une érosion :

- généralisée de R4+20m à R6 et de R7 à R9,
- ponctuelle sur le reste du linéaire.

#### 4.1.2 Fissuration

L'ouvrage présente principalement :

- une fissuration longitudinale fermée à moyennement ouverte ( $w = 0$  à 3mm) en clé de R1+41m à R2+21m, de R3+18m à R3+24m, de R4+39m à R5+30m, de R7+10m à R8+56m,
- une fissuration longitudinale fermée à peu ouverte ( $w = 0$  à 1mm) en naissances de voûte de R1+42m à R2+17m, de R7+13m à R7+35m et de R8+27m à R8+44m,
- une fissuration longitudinale globalement fermée à moyenne et localement très ouverte ( $w = 0$  à 12mm) aux milieux et en bas des piédroits de R7+25m à R7+26m, de R9+9m à R9+13m et de R10+38m à R10+48m,
- une fissuration transversale / oblique fermée à moyennement ouverte ( $w = 0$  à 2mm) avec une densité faible à moyenne (1u / 5 à 20ml) de R1 à R2, de R3 à R6 et de R9 à R11 et forte (1u / 2 à 5ml) de R2 à R3 et de R6 à R9.



#### 4.1.3 Etat du radier

Le radier n'est pas visible sur le linéaire de R2+8m à R3+45m, de R4+4m à R4+43m et de R4+47m à R5+8m du fait de la présence de dépôts importants (de l'ordre de 10 à 30 cm).

Sur le linéaire de R6 à R8+45m, une altération ponctuelle du radier a été observée.

Sur le linéaire de R8+45m à R9 et de R10 à R10+49m, une érosion superficielle du radier a été relevé.

#### 4.1.4 Concrétions

Des concrétions de calcaire ont été localement observées en voûte et piédroits au droit des fissures.

#### 4.1.5 Racines

Aucune pénétration de racine n'a été relevée dans l'ouvrage.

### 4.2 Concessionnaires présents dans l'ouvrage

Les concessionnaires relevés dans l'ouvrage sont :

- 2 goulottes :
  - en HPdG et NVG de R1 à R2, R3 à R3+27m, R4 à R6 et de R9 à R10+38m,
  - en HPdD et NVD de R3+27m à R4,
  - en MPdD et HPdD de R6 à R9,
  - en NVD et MVG de R10+38m à R11,
- 1 goulotte en NVG puis en NVD de R2 à R3,
- 1 câble en NVD de R1 à R1+9m,
- 1 câble en HPdG de R2+32m à R3+3m,
- 2 câbles en HPdD de R10+49m à R11,
- 4 traversées de câble en voûte à R2+32m, R2+38,5m, R8+48,5m et R10+27,5m,
- 1 traversée de conduite Ø500 en clé à R10+39m,
- 1 rangée de corbeaux en NVD de R1+40m à R7+50m et en NVG de R7+42m à R10+48m,
- 1 conduite Ø80 HS en NVD de R2+5m à R2+39m, de R3+20m à R4+31m et de R5+9m à R5+20m, en radier de R6 à R7 et en NVG de R10+35m à R10+47m.

4.3 Etat des regards

11 regards ont été identifiés sur le linéaire étudié. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

|        |                      | Cheminée : caractéristiques et état |          |          |          |                        |        |                                                                                                                               | Galerie d'accès : caractéristiques et état |                 |                                   |                                                                                    |
|--------|----------------------|-------------------------------------|----------|----------|----------|------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Regard | Position/<br>ouvrage | Dimensions<br>(cmxcm)               | Echelons |          | Canne    | Plaque<br>signalétique | Tampon | Observations / Dégradations apparentes                                                                                        | Dimensions<br>H / l<br>(en cm)             | Longueur<br>(m) | Hauteur de<br>raccordement<br>(m) | Observations / Dégradations apparentes                                             |
|        |                      |                                     | nb       | état     |          |                        |        |                                                                                                                               |                                            |                 |                                   |                                                                                    |
| R1     | Déporté<br>à gauche  | 93x91                               | 8        | Corrodés | Corrodée | Absente                | RAS    | - 1 fissure transversale ouverte (w = 0,5mm) en faces gauche et amont<br>- 1 fissure oblique ouverte (w = 0,5mm) en face aval | 177/100                                    | 4,56            | 0,10                              | - 2 goulottes en clé et NVG                                                        |
| R2     | Axial                | 95x92                               | 9        | Corrodés | Absente  | Absente                | RAS    | - RAS                                                                                                                         | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R3     | Axial                | 91x92                               | 7        | Corrodés | Corrodée | Absente                | RAS    | - 1 longitudinale ouverte (w = 0,5mm) en face aval                                                                            | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R4     | Axial                | 91x92                               | 8        | Corrodés | Corrodée | Absente                | RAS    | - RAS                                                                                                                         | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R5     | Axial                | 93x93                               | 8        | Corrodés | Corrodée | Absente                | RAS    | - 2 fissures obliques ouvertes (w = 1 mm) en face amont<br>- 2 fissures obliques ouvertes (w = 1 mm) en face aval             | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R6     | Axial                | 95x98                               | 8        | Corrodés | Corrodée | Absente                | RAS    | - 4 câbles en face droite                                                                                                     | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R7     | Axial                | 77x76                               | 0        | Absent   | Absente  | Absente                | RAS    | - Eclatement d'enduit en face aval                                                                                            | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R8     | Déporté<br>à droite  | 95x98                               | 8        | Corrodés | Absente  | Absente                | RAS    | - Zone sous tampon dégradée                                                                                                   | 177/96                                     | 3,58            | 0,15                              | - 1 trou en clé<br>- 1 câble en NVG<br>- 1 goulotte en NVG                         |
| R9     | Déporté<br>à droite  | 92x95                               | 8        | Corrodés | Corrodée | Absente                | RAS    | - Zone sous tampon dégradée                                                                                                   | 170/95                                     | 3,80            | 0,25                              | - 3 câbles en NVD<br>- 1 goulotte en NVG<br>- 1 traversée de conduite Ø90 en voûte |
| R10    | Axial                | 70x67                               | 0        | Absent   | Absente  | Absente                | RAS    | - Zone sous tampon dégradée                                                                                                   | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |
| R11    | Axial                | 80x70                               | 9        | RAS      | RAS      | Absente                | RAS    | - nombreux câbles dans la cheminée                                                                                            | -                                          | -               | -                                 | -                                                                                  |

Equipements des regards :

Les regards R7 et R10 ne présente pas d'équipement pour descendre dans l'ouvrage.

Les échelons et les cannes présentent une corrosion plus ou moins importante au droit des regards R1 à R6, R8 e R9.

Les équipements de descente sont en bon état au droit de regard R11.

Dégradations apparentes :

Les désordres observés dans les cheminées consistent en :

- Une fissuration transversale ( $w = 0,5$  mm) dans la cheminée de R1 ;
- Une fissuration oblique ( $w = 0,5$  à 1 mm) dans les cheminées de regards R1 et R5 ;
- Une fissuration longitudinale ouverte ( $w = 0,5$  mm) dans la cheminée de R3 ;
- Un éclatement d'enduit dans la cheminée de R7 ;
- Une dégradation dans la zone sous tampon des cheminées des regards R8, R9 et R10.

Les désordres observés dans les galeries d'accès consistent en :

- Un trou en clé de la galerie de R8.

## 4.4 Etat des raccordements

60 raccordements ont été observés dans l'ouvrage dont :

- 36 de branchements non visitables ;
- 11 de branchements visitables ;
- 13 de galeries d'avaloir.

### 4.4.1 Raccordements de branchements non visitables

36 raccordements de branchements non visitables ont été relevés lors de notre intervention.

Les caractéristiques et l'état de ces raccordements sont donnés dans le tableau ci-après :

| N°   | Localisation | Position | Diamètre (mm) | Matériaux | Hauteur de raccordement (m) | Etat du raccordement                              |
|------|--------------|----------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------------------------|
| BR1  | R1+1m        | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,30                        | Obstrué à 90%                                     |
| BR2  | R1+12,1m     | BPdG     | Ø400          | Grès      | 0,20                        | Dépôts                                            |
| BR3  | R1+26m       | BPdG     | Ø350          | Grès      | 0,15                        | Dépôts                                            |
| BR4  | R1+33m       | BPdG     | Ø400          | PVC       | 0,50                        | RAS                                               |
| BR5  | R1+37m       | BPdG     | Ø400          | Grès      | 0,30                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR6  | R1+41,4m     | BPdD     | Ø200          | Invisible | 0,05                        | 95% sous effluent                                 |
| BR7  | R2+7m        | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,10                        | Pénétrant de 3cm, zone sous raccordement dégradée |
| BR8  | R2+29,9m     | BPdG     | Ø400          | Grès      | 0,10                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR9  | R2+32,6m     | BPdG     | Ø200          | Grès      | 0,15                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR10 | R2+39,2m     | BPdD     | Ø200          | Grès      | 0,05                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR11 | R2+42,3m     | BPdD     | Ø200          | Grès      | 0,30                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR12 | R2+43,2m     | BPdG     | Ø250          | Grès      | 0,30                        | RAS                                               |
| BR13 | R3+5m        | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,15                        | Dépôts                                            |
| BR14 | R3+6,5m      | BPdG     | Ø350          | Grès      | 0,15                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR15 | R3+13,3m     | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,30                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR16 | R3+15m       | BPdG     | Ø180          | PVC       | 0,15                        | RAS                                               |
| BR17 | R3+24m       | BPdD     | Ø300          | Grès      | 0,20                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR18 | R3+27,5m     | BPdG     | Ø150          | Fonte     | 0,05                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR19 | R4+2,7m      | BPdD     | Ø300          | Grès      | 0,20                        | En radier de la galerie BP7                       |
| BR20 | R4+7,3m      | BPdG     | Ø180          | Grès      | 0,20                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR21 | R4+10,2m     | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,30                        | Obstrué à 40%                                     |
| BR22 | R4+25m       | BPdG     | Ø150          | Fonte     | 0,15                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR23 | R4+48,3m     | BPdD     | Ø300          | Grès      | 0,20                        | Zone sous raccordement dégradée                   |
| BR24 | R5+27,5m     | BPdG     | Ø200          | PVC       | 0,35                        | Mal renformi                                      |
| BR25 | R5+47,8m     | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,20                        | Obstrué à 50%                                     |



| N°   | Localisation | Position | Diamètre (mm) | Matériaux | Hauteur de raccordement (m) | Etat du raccordement            |
|------|--------------|----------|---------------|-----------|-----------------------------|---------------------------------|
| BR26 | R6+1m        | BPdD     | Ø200          | Grès      | 0,30                        | Zone sous raccordement dégradée |
| BR27 | R6+17m       | BPdD     | Ø200          | Grès      | 0,40                        | Zone sous raccordement dégradée |
| BR28 | R6+24m       | BPdD     | Ø300          | Grès      | 0,15                        | Zone sous raccordement dégradée |
| BR29 | R6+39,4m     | BPdD     | Ø300          | Grès      | 0,20                        | RAS                             |
| BR30 | R7+9,5m      | BPdG     | Ø400          | Grès      | 0,30                        | Zone sous raccordement dégradée |
| BR31 | R7+22m       | BPdD     | Ø400          | Grès      | 0,30                        | Mal renformi                    |
| BR32 | R7+49,6m     | BPdD     | Ø400          | Grès      | 0,30                        | RAS                             |
| BR33 | R8+46,4m     | BPdD     | Ø400          | Grès      | 0,30                        | Zone sous raccordement dégradée |
| BR34 | R8+47,4m     | BPdG     | Ø300          | Grès      | 0,20                        | Dépôts durcis à 6h              |
| BR35 | R8+58,3m     | BPdD     | Ø200          | PVC       | 0,17                        | RAS                             |
| BR36 | R8+60,2m     | BPdD     | Ø200          | Grès      | 0,15                        | Zone sous raccordement dégradée |

Sur ces 36 raccords de branchements :

- 4 branchements sont obstrués ;
- 4 branchements présentent des dépôts à l'intérieur ;
- 1 branchement est pénétrant ;
- 2 branchements sont mal renformis ;
- 1 branchement présente un raccordement partiellement sous effluent ;
- 19 branchements présentent une érosion sous/au raccordement.

Rappelons que IDETEC Environnement a procédé à l'inspection télévisée des branchements raccordés à l'ouvrage. Une exploitation des inspections télévisées des branchements et les préconisations de travaux sont présentées en annexe 7.

Le détail des préconisations de travaux des branchements et des investigations complémentaires à réaliser est synthétisé dans le paragraphe 7.3.



#### 4.4.2 Raccordements de branchements visitables

11 raccordements de branchements visitables ont été relevés lors de notre intervention.

Les caractéristiques et l'état de ces raccordements sont donnés dans le tableau ci-après :

| N°   | Localisation | Position | Section au<br>raccordement<br>(m) | Longueur (m) | Hauteur de<br>raccordement<br>(m) | Observations / dégradations<br>apparentes                   |
|------|--------------|----------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| BP1  | R1+8,8m      | PdD      | 168/100                           | /            | 0,1                               | Ouvrage rue Barbes<br>Enduit vétuste                        |
| BP2  | R2+26,7m     | PdD      | 168/80                            | 5,3          | 0,1                               | Enduit vétuste<br>Radier érodé                              |
| BP3  | R2+32,4m     | PdD      | 177/98                            | /            | 0,05                              | Rue Voltaire<br>Enduit vétuste                              |
| BP4  | R2+38,7m     | PdD      | 195/80                            | /            | 0,05                              | Rue de l'Aspirant Dargent<br>Enduit vétuste<br>Radier érodé |
| BP5  | R3+2,5m      | PdD      | 172/98                            | /            | 0,0                               | RAS                                                         |
| BP6  | R3+41,6m     | PdG      | 165/80                            | /            | 0,0                               | Rue de Lesseps<br>RAS                                       |
| BP7  | R4+2,7m      | PdD      | 180/67                            | 5,2          | 0,2                               | Présence de dépôt<br>1 conduite Ø300 en grès en<br>radier   |
| BP8  | R7           | PdD      | 198/98                            | /            | 0                                 | Rue Kléber<br>Effritement d'enduit en<br>piédroits          |
| BP9  | R7+1,9m      | PdG      | 174/88                            | /            | 0,15                              | Rue Saint Paul<br>RAS                                       |
| BP10 | R10+48,4m    | PdD      | 184/118                           | /            | 0,3                               | Rue Paul Vaillant Couturier<br>RAS                          |
| BP11 | R10+48,4m    | PdG      | 184/126                           | /            | 0,3                               | Avenue du Château<br>RAS                                    |

#### 4.4.3 Galeries d'avaloirs

13 raccordements de galeries d'avaloir ont été observés. Ses caractéristiques sont présentées ci-après :

| N°   | Localisation | Position | Section au<br>raccordement<br>(m) | Longueur (m) | Hauteur de<br>raccordement<br>(m) | Observations / dégradations<br>apparentes               |
|------|--------------|----------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------|
| AV1  | R3+35m       | PdG      | 154/80                            | 4,5          | 0,1                               | RAS                                                     |
| AV2  | R5           | PdD      | 178/96                            | 5,4          | 0,2                               | RAS                                                     |
| AV3  | R5+18,4m     | PdD      | 176/86                            | 6,0          | 0,1                               | Dépôts en radier                                        |
| AV4  | R6+39,9m     | PdG      | 160/84                            | 7,5          | 0,2                               | Effritement d'enduit en PdD                             |
| AV5  | R8+48,8m     | PdG      | 145/78                            | 2,1          | 0,2                               | Effritement d'enduit en<br>piédroits                    |
| AV6  | R8+71m       | PdD      | 157/83                            | 3,5          | 0,2                               | RAS                                                     |
| AV7  | R9+3,2m      | PdD      | 165/66                            | 4,4          | 0,05                              | Dépôt en radier                                         |
| AV8  | R10+17,8m    | PdD      | 158/72                            | 5,8          | 0,1                               | Dépôt de gravats en radier                              |
| AV9  | R10+17,8m    | PdG      | 147/63                            | 5,9          | 0,1                               | Effritement d'enduit en<br>piédroits<br>Dépôt en radier |
| AV10 | R10+27,5m    | PdG      | 161/70                            | 3,3          | 0,05                              | Effritement d'enduit en<br>piédroits                    |
| AV11 | R10+44,6m    | PdD      | 162/67                            | 6,6          | 0,05                              | Dépôt en radier                                         |
| AV12 | R10+57m      | PdG      | 160/65                            | 2,3          | 0,1                               | RAS                                                     |
| AV13 | R10+60m      | PdD      | 157/71                            | 6,6          | 0,2                               | RAS                                                     |

## 5. SYNTHESES DES AUSCULTATIONS EFFECTUEES

### 5.1 Auscultation RADAR dans l'ouvrage

Le rapport complet de l'auscultation RADAR dans l'ouvrage, réalisée en février 2025, est présenté en annexe 3. Nous présentons dans ce chapitre les principaux résultats de cette auscultation.

Les objectifs de l'auscultation RADAR sont :

- La détermination de la nature et de l'épaisseur de la structure de l'ouvrage.
- La qualification de l'état de la structure, de l'interface et des terrains.

Cette auscultation a été réalisée selon 4 profils longitudinaux localisés aux milieux et en bas des pénédroits, à l'aide de deux antennes de fréquences 800 MHz et 300 MHz.

#### 5.1.1 Structure :

Les images RADAR semblent indiquer une structure en maçonnerie sur l'intégralité du linéaire.

L'épaisseur de la structure estimée au moyen des images RADAR apparaît peu variable avec une moyenne aux alentours de 21 à 22 cm.

Globalement, la structure de l'ouvrage a été jugée de moyenne à mauvaise qualité sur l'ensemble des génératrices auscultées. Les zones entre R1 et R2 ainsi qu'entre R9 et R11 ont majoritairement été jugées de qualité moyenne.

#### 5.1.2 Interface :

L'interface structure-terrain du linéaire ausculté est globalement jugée de moyenne à mauvaise qualité le long du linéaire ausculté.

Les zones entre R1 et R2, entre R5 et R7 et entre R8+60m et R10+50m apparaissent moins dégradées que le reste du linéaire

Entre R7+45m et R8+60m, les zones jugées de mauvaise qualité montrent une forte intensité RADAR, avec des décollements ou petits vides ponctuelles entre la structure et le terrain.

### 5.1.3 Sol :

Aucune variation dans la signature RADAR des terrains en lien avec des changements de nature de ces derniers n'a été relevée le long du linéaire.

Les terrains proches de l'ouvrage sont jugés de qualité moyenne à mauvaise. En revanche, une zone en piédroit droits entre R10 et R10+60m a été jugée de qualité acceptable.

Le linéaire entre R7+43m et R8+60m est la zone la plus dégradée, avec des signaux RADAR intenses, indiquant des décompressions et de possibles vides dans les terrains encaissants.

## 5.2 Auscultation du radier par impédance mécanique - AVARI®

Le radier de l'ouvrage a fait l'objet d'une auscultation par impédance mécanique (système AVARI®) sur le linéaire compris entre R1 et R11, soit 512 ml. En raison de la présence de dépôts sur le radier, les mesures n'ont pas été réalisées entre R2+08m et R3+45m, entre R4+04m et R4+43m, entre R4+47m et R5+08m et ponctuellement le long du linéaire.

Le rapport détaillé de l'auscultation est présenté en annexe n°4. Les principaux résultats obtenus sont rappelés ci-après.

L'analyse et la classification des données AVARI® le long du linéaire, pour chaque valeur étudiée, sont présentées ci-dessous.

L'analyse des données AVARI® a mis en évidence :

- Le couple radier/assise présente des caractéristiques globalement hétérogènes sur le linéaire ausculté.
- Un radier dont la structure est défavorable au niveau des points de fortes souplesses. La présence d'une structure de très mauvaise qualité est soupçonnée au droit des points jugés souples localisés à R5+13m, à R5+35m, à R6+01m entre R7 et R7+13m, à R7+24m, à R7+37m, à R7+41m, à R7+49m, à R8+27m, à R8+30m, à R8+34m, à R8+38m, R8+40m, à R8+46m, à R8+65m, à R9+11m et à R10+18m. Des réponses sonores « creuses » lors de la réalisation des essais qui suggèrent la présence de vides dans la structure du radier sont enregistrées au droit de nombreux points souples.
- Les points raides sont caractérisés par une moyenne qualité de la structure du radier avec des épaisseurs de structure les plus importantes.
- La zone localisée entre R1 et R1+40m semble de meilleure qualité par rapport au reste du linéaire.
- Les points à R5+13m et R9+11m sont du point de vue des mesures AVARI® les plus défavorables du linéaire. La présence d'une structure de très mauvaise qualité et des vides dans la structure du radier sont enregistrées.

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> : Point raide | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black;"></span> : Point moyen (intermédiaire) | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black;"></span> : Point souple | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #808080; border: 1px solid black;"></span> : Point non concluant |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| PM             | R1 + 00 | R1 + 01 | R1 + 02 | R1 + 03 | R1 + 04 | R1 + 05 | R1 + 06 | R1 + 07 | R1 + 08 | R1 + 09 | R1 + 10 | R1 + 11 | R1 + 12 | R1 + 13 | R1 + 14 | R1 + 15 | R1 + 16 | R1 + 17 | R1 + 18 | R1 + 19 | R1 + 20 | R1 + 21 | R1 + 22 | R1 + 23 | R1 + 24 | R1 + 25 | R1 + 26 | R1 + 27 | R1 + 28 | R1 + 29 | R1 + 30 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R1 + 31 | R1 + 32 | R1 + 33 | R1 + 34 | R1 + 35 | R1 + 36 | R1 + 37 | R1 + 38 | R1 + 39 | R1 + 40 | R1 + 41 | R1 + 42 | R1 + 43 | R1 + 44 | R1 + 45 | R1 + 46 | R2 + 00 | R2 + 01 | R2 + 02 | R2 + 03 | R2 + 04 | R2 + 05 | R2 + 06 | R2 + 07 | R2 + 08 | R2 + 09 | R2 + 10 | R2 + 11 | R2 + 12 | R2 + 13 | R2 + 14 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R2 + 15 | R2 + 16 | R2 + 17 | R2 + 18 | R2 + 19 | R2 + 20 | R2 + 21 | R2 + 22 | R2 + 23 | R2 + 24 | R2 + 25 | R2 + 26 | R2 + 27 | R2 + 28 | R2 + 29 | R2 + 30 | R2 + 31 | R2 + 32 | R2 + 33 | R2 + 34 | R2 + 35 | R2 + 36 | R2 + 37 | R2 + 38 | R2 + 39 | R2 + 40 | R2 + 41 | R2 + 42 | R2 + 43 | R2 + 44 | R2 + 45 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R2 + 46 | R2 + 47 | R3 + 00 | R3 + 01 | R3 + 02 | R3 + 03 | R3 + 04 | R3 + 05 | R3 + 06 | R3 + 07 | R3 + 08 | R3 + 09 | R3 + 10 | R3 + 11 | R3 + 12 | R3 + 13 | R3 + 14 | R3 + 15 | R3 + 16 | R3 + 17 | R3 + 18 | R3 + 19 | R3 + 20 | R3 + 21 | R3 + 22 | R3 + 23 | R3 + 24 | R3 + 25 | R3 + 26 | R3 + 27 | R3 + 28 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R3 + 29 | R3 + 30 | R3 + 31 | R3 + 32 | R3 + 33 | R3 + 34 | R3 + 35 | R3 + 36 | R3 + 37 | R3 + 38 | R3 + 39 | R3 + 40 | R3 + 41 | R3 + 42 | R3 + 43 | R3 + 44 | R3 + 45 | R3 + 46 | R3 + 47 | R3 + 48 | R3 + 49 | R3 + 50 | R4 + 00 | R4 + 01 | R4 + 02 | R4 + 03 | R4 + 04 | R4 + 05 | R4 + 06 | R4 + 07 | R4 + 08 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R4 + 09 | R4 + 10 | R4 + 11 | R4 + 12 | R4 + 13 | R4 + 14 | R4 + 15 | R4 + 16 | R4 + 17 | R4 + 18 | R4 + 19 | R4 + 20 | R4 + 21 | R4 + 22 | R4 + 23 | R4 + 24 | R4 + 25 | R4 + 26 | R4 + 27 | R4 + 28 | R4 + 29 | R4 + 30 | R4 + 31 | R4 + 32 | R4 + 33 | R4 + 34 | R4 + 35 | R4 + 36 | R4 + 37 | R4 + 38 | R4 + 39 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R4 + 40 | R4 + 41 | R4 + 42 | R4 + 43 | R4 + 44 | R4 + 45 | R4 + 46 | R4 + 47 | R4 + 48 | R4 + 49 | R5 + 00 | R5 + 01 | R5 + 02 | R5 + 03 | R5 + 04 | R5 + 05 | R5 + 06 | R5 + 07 | R5 + 08 | R5 + 09 | R5 + 10 | R5 + 11 | R5 + 12 | R5 + 13 | R5 + 14 | R5 + 15 | R5 + 16 | R5 + 17 | R5 + 18 | R5 + 19 | R5 + 20 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R5 + 21 | R5 + 22 | R5 + 23 | R5 + 24 | R5 + 25 | R5 + 26 | R5 + 27 | R5 + 28 | R5 + 29 | R5 + 30 | R5 + 31 | R5 + 32 | R5 + 33 | R5 + 34 | R5 + 35 | R5 + 36 | R5 + 37 | R5 + 38 | R5 + 39 | R5 + 40 | R5 + 41 | R5 + 42 | R5 + 43 | R5 + 44 | R5 + 45 | R5 + 46 | R5 + 47 | R6 + 00 | R6 + 01 | R6 + 02 | R6 + 03 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R6 + 04 | R6 + 05 | R6 + 06 | R6 + 07 | R6 + 08 | R6 + 09 | R6 + 10 | R6 + 11 | R6 + 12 | R6 + 13 | R6 + 14 | R6 + 15 | R6 + 16 | R6 + 17 | R6 + 18 | R6 + 19 | R6 + 20 | R6 + 21 | R6 + 22 | R6 + 23 | R6 + 24 | R6 + 25 | R6 + 26 | R6 + 27 | R6 + 28 | R6 + 29 | R6 + 30 | R6 + 31 | R6 + 32 | R6 + 33 | R6 + 34 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R6 + 35 | R6 + 36 | R6 + 37 | R6 + 38 | R6 + 39 | R6 + 40 | R6 + 41 | R6 + 42 | R6 + 43 | R6 + 44 | R6 + 45 | R6 + 46 | R6 + 47 | R6 + 48 | R7 + 00 | R7 + 01 | R7 + 02 | R7 + 03 | R7 + 04 | R7 + 05 | R7 + 06 | R7 + 07 | R7 + 08 | R7 + 09 | R7 + 10 | R7 + 11 | R7 + 12 | R7 + 13 | R7 + 14 | R7 + 15 | R7 + 16 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R7 + 17 | R7 + 18 | R7 + 19 | R7 + 20 | R7 + 21 | R7 + 22 | R7 + 23 | R7 + 24 | R7 + 25 | R7 + 26 | R7 + 27 | R7 + 28 | R7 + 29 | R7 + 30 | R7 + 31 | R7 + 32 | R7 + 33 | R7 + 34 | R7 + 35 | R7 + 36 | R7 + 37 | R7 + 38 | R7 + 39 | R7 + 40 | R7 + 41 | R7 + 42 | R7 + 43 | R7 + 44 | R7 + 45 | R7 + 46 | R7 + 47 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R7 + 48 | R7 + 49 | R7 + 50 | R7 + 51 | R7 + 52 | R7 + 53 | R7 + 54 | R7 + 55 | R7 + 56 | R8 + 00 | R8 + 01 | R8 + 02 | R8 + 03 | R8 + 04 | R8 + 05 | R8 + 06 | R8 + 07 | R8 + 08 | R8 + 09 | R8 + 10 | R8 + 11 | R8 + 12 | R8 + 13 | R8 + 14 | R8 + 15 | R8 + 16 | R8 + 17 | R8 + 18 | R8 + 19 | R8 + 20 | R8 + 21 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R8 + 22 | R8 + 23 | R8 + 24 | R8 + 25 | R8 + 26 | R8 + 27 | R8 + 28 | R8 + 29 | R8 + 30 | R8 + 31 | R8 + 32 | R8 + 33 | R8 + 34 | R8 + 35 | R8 + 36 | R8 + 37 | R8 + 38 | R8 + 39 | R8 + 40 | R8 + 41 | R8 + 42 | R8 + 43 | R8 + 44 | R8 + 45 | R8 + 46 | R8 + 47 | R8 + 48 | R8 + 49 | R8 + 50 | R8 + 51 | R8 + 52 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R8 + 53 | R8 + 54 | R8 + 55 | R8 + 56 | R8 + 57 | R8 + 58 | R8 + 59 | R8 + 60 | R8 + 61 | R8 + 62 | R8 + 63 | R8 + 64 | R8 + 65 | R8 + 66 | R8 + 67 | R8 + 68 | R8 + 69 | R8 + 70 | R8 + 71 | R8 + 72 | R8 + 73 | R9 + 00 | R9 + 01 | R9 + 02 | R9 + 03 | R9 + 04 | R9 + 05 | R9 + 06 | R9 + 07 | R9 + 08 | R9 + 09 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PM             | R9 + 10 | R9 + 11 | R9 + 12 | R9 + 13 | R9 + 14 | R9 + 15 | R9 + 16 | R10 + 00 | R10 + 01 | R10 + 02 | R10 + 03 | R10 + 04 | R10 + 05 | R10 + 06 | R10 + 07 | R10 + 08 | R10 + 09 | R10 + 10 | R10 + 11 | R10 + 12 | R10 + 13 | R10 + 14 | R10 + 15 | R10 + 16 | R10 + 17 | R10 + 18 | R10 + 19 | R10 + 20 | R10 + 21 | R10 + 22 | R10 + 23 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

|                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PM             | R10 + 24 | R10 + 25 | R10 + 26 | R10 + 27 | R10 + 28 | R10 + 29 | R10 + 30 | R10 + 31 | R10 + 32 | R10 + 33 | R10 + 34 | R10 + 35 | R10 + 36 | R10 + 37 | R10 + 38 | R10 + 39 | R10 + 40 | R10 + 41 | R10 + 42 | R10 + 43 | R10 + 44 | R10 + 45 | R10 + 46 | R10 + 47 | R10 + 48 | R10 + 49 | R10 + 50 | R10 + 51 | R10 + 52 | R10 + 53 | R10 + 54 |
| Souplesse      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Amortissement  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Double-critère |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

|                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PM             | R10 + 55 | R10 + 56 | R10 + 57 | R10 + 58 | R10 + 59 | R10 + 60 | R10 + 61 | R10 + 62 | R10 + 63 | R10 + 64 | R10 + 65 | R10 + 66 | R10 + 67 | R10 + 68 | R10 + 69 | R10 + 70 | R10 + 71 | R10 + 72 | R11 + 00 |
| Souplesse      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Amortissement  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Double-critère |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

Figure 6 : Planche de synthèse de l'analyse des données AVARI®.



## 5.3 Sondages carottés

8 sondages carottés ont été réalisés dans le cadre du diagnostic. Leur position est donnée ci-dessous :

| N°  | Position | Position dans la section |
|-----|----------|--------------------------|
| SC1 | R1+18m   | Radier                   |
| SC2 | R1+41m   | Radier                   |
| SC3 | R3+23m   | MPdG                     |
| SC4 | R5+25m   | BPdD                     |
| SC5 | R6+1m    | Radier                   |
| SC6 | R7+49m   | MPdG                     |
| SC7 | R8+26m   | Radier                   |
| SC8 | R8+62m   | BPdD                     |

Les résultats complets des sondages carottés sont disponibles en annexe n°5. La synthèse suivante peut en être extraite.

### Structure :

Un enduit d'épaisseur de 0,2 à 4 cm a été rencontré au droit des 8 sondages réalisés. La qualité est apparue :

- bonne au droit de 2 sondages (SC1 et SC7),
- moyenne au droit de 4 sondages (SC2, SC3, SC4 et SC6),
- mauvaise au droit de 2 sondages (SC5 et SC8).

La structure en maçonnerie de meulière présente une mauvaise qualité (béton fortement altéré et n'adhère pas aux blocs) au droit des 8 sondages.

L'épaisseur est de 19 à 27 cm.

Aucun essai de résistance en compression n'a pu être réalisé en raison de la mauvaise qualité des échantillons.

Une faible perte d'eau a été observée dans la structure au droit du sondage SC8.

### Interface :

L'interface, atteinte au droit des 8 sondages, ne comporte ni boisage, ni autre forme de blindage.

Aucun vide franc n'a été relevé.

Une décompression de 13 cm a été observée au droit de sondage SC3.

Aucune perte d'eau a été observée à l'interface.

**Sol :**

Des Alluvions Modernes ont été rencontrées sous forme de :

- limon sablo-argileux marron à carbonaté cailloutis au droit du sondage SC3,
- sable fin marron à carbonaté cailloutis, au droit des sondages SC4 ; SC5 et SC6,
- marne sableuse marron à cailloutis au droit des sondages SC7 et SC8.

À la suite des essais au pénétromètre dynamique réalisés, le terrain est apparu :

- Moyenne compacité sur 2 à 4cm, puis de bonne à très bonne compacité au droit de SC1, SC4 et SC7,
- Faible à moyenne compacité sur 2,5 à 6 cm, puis de bonne à très bonne compacité au droit de SC2, SC5 et SC8,
- Décomprimé sur 13 cm, de faible à moyenne compacité sur 77,5 cm, puis de bonne à très bonne compacité au droit de SC3,
- Bonne à très bonne compacité au droit de SC6.

## 6. DIAGNOSTIC

### 6.1 Diagnostic structurel

L'exploitation de l'ensemble des données relatives à l'environnement de l'ouvrage, du relevé de désordres, et des résultats des auscultations réalisées de l'ouvrage UN de la rue de Villiers a permis d'établir le diagnostic suivant :

L'ouvrage présente une structure en maçonnerie de meulière de section 180/65 à 220/100, situé sous chaussée sur l'intégralité du linéaire et sous une couverture de sol faible comprise entre 0,90m (R9) et 1,65m (R11).

Les principaux désordres observés consistent en :

- une fissuration longitudinale discontinue en clé de R1+41m à R5+30m et de R7+10m à R8+56m,
- une fissuration longitudinale ponctuelle en naissances de voûte, aux milieux et en bas des piédroits de R1+41m à R4+42m et très localisée de R7+13m à R10+48m,
- une fissuration transversale / oblique avec une densité faible à moyenne (1u / 5 à 20ml) de R1 à R2, de R3 à R6 et de R9 à R11 et forte (1u / 2 à 5ml) de R2 à R3 et de R6 à R9.

L'ouverture de ces fissures est principalement fermée à moyenne ( $w = 0$  à 3 mm). Localement, des fissures longitudinales très ouvertes ( $w = 8$  à 12 mm) avec rejet ont été relevées en bas des piédroits sur le linéaire de R9+9m à R9+13m.

Les fissures longitudinales en clé de voûte traduisent l'action des sollicitations verticales liées aux charges dynamiques routières s'exerçant sur l'ouvrage. Elles témoignent d'une incapacité de la structure à reprendre les contraintes auxquelles elle est soumise en raison d'une couverture de sol faible, dans un contexte de perte de butées localisées.

En effet, les auscultations réalisées montrent une structure en maçonnerie de mauvaise qualité (fortement déjointoyée sur les prélèvements), encaissée dans un sol décomprimé à faible compacité sur le linéaire où la fissuration longitudinale en clé a été relevée. En dehors de cette zone, la structure, l'interface et le terrain sont moins dégradés et les qualités sont considérées de globalement moyenne.

Les fissures longitudinales en naissances de voûte et piédroits, ainsi que les fissures transversales et obliques, résultent de pertes d'appuis en assise. L'ouvrage est situé dans un environnement géologique (Alluvions modernes) particulièrement sensible aux circulations d'eau, avec la présence des risques géologiques forts d'entraînement de fines et de tassements différentiel / absolu.

Ainsi, des circulations d'eau autour de l'ouvrage, notamment liées à des exfiltrations à travers les fissures ouvertes, les branchements dégradés, les dégradations de parement notamment l'altération de la liaison bas des piédroits / radier, ont pu altérer les sols et provoquer des pertes d'appuis en encaissant et en assise.

Par ailleurs, l'auscultation du radier par l'impédance mécanique et les sondages montrent un couple radier/assise de qualité globalement acceptable à localement mauvaise. Cette mauvaise qualité est caractérisée par une maçonnerie désagrégée voire la présence de vides dans la structure en radier.

Ainsi, la fonction structurelle de l'ouvrage est qualifiée de :

- **non satisfaisante** sur le linéaire de R1+35m à R10 ;
- **acceptable** sur le linéaire de R1 à R35m et de R10 à R11.

## 6.2 Diagnostic d'étanchéité

La présence d'une fissuration ouverte, de raccordements de branchements dégradés, de dégradations du parement et d'érosion des bas des piédroits et du radier constitue une source d'exfiltrations.

L'étanchéité de l'ouvrage constitue, de plus, un facteur déterminant dans l'aggravation des désordres structurels en favorisant davantage la dégradation des appuis en assise par circulations d'eau.

L'étanchéité de l'ouvrage peut donc être qualifiée de :

- **non satisfaisante** sur le linéaire de R1+35m à R10 ;
- **acceptable** sur le linéaire de R1 à R35m et de R10 à R11.

## 6.3 Diagnostic de fonctionnement

L'ouvrage présente un niveau d'effluent entre 3 et 20 cm de R1 à R10+48m et 0 cm de R10+48m à R11.

Des dépôts de 10 à 30 cm ont été relevés au droit du linéaire de R2+8m à R5+8m.

Aucune trace de mises en charge hydraulique n'a été relevée.

Ainsi, le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage peut être jugé :

- **non satisfaisante** sur le linéaire de R2+8m à R5+8m
- **acceptable** sur le reste du linéaire.

## 6.4 Hiérarchisation

En considérant l'ensemble du linéaire de l'ouvrage, l'étude de diagnostic permet de déterminer le zonage suivant et les niveaux d'action à entreprendre :

| Niveau d'action | Localisation | Linéaire cumulé de collecteur |
|-----------------|--------------|-------------------------------|
| CURATIF         | R1 à R11     | 512 ml                        |

Concernant les préconisations de travaux issues du diagnostic, les niveaux d'action sont définis afin de hiérarchiser les différents ouvrages et de déterminer les délais d'intervention. Le choix de ces niveaux d'action est basé sur le critère de pérennité dans le temps de l'ouvrage et de son environnement proche.

Le niveau d'action **CONSERVATOIRE** correspond à des désordres ou dégradations (\*) présentant des risques structuraux avec des conséquences immédiates pour la tenue de l'ouvrage. Intervention sous un délai inférieur à 3 ans.

Le niveau d'action **CURATIF** correspond à des désordres ou dégradations (\*) présentant des risques structuraux avec des désordres irréversibles pour la tenue de l'ouvrage. Intervention sous un délai de 3 à 5 ans.

Le niveau d'action **PREVENTIF** correspond à des désordres ou dégradations (\*) ne remettant pas en cause la sécurité ou la pérennité de l'ouvrage. Intervention sous un délai de 5 à 7 ans.

Le niveau d'action **SURVEILLANCE** avec travaux d'entretien correspond à des désordres observés dont la nature est inhérente au fonctionnement normal des ouvrages et dont la réparation constitue des travaux d'entretien.

(\*) Les désordres ou dégradations concernent la structure de l'ouvrage (fissuration), son environnement géologique (présence de vides ou décompression) et son environnement de surface (chaussée, riverains).

## 7. RECOMMANDATIONS DE TRAVAUX

### 7.1 Travaux spécifiques au collecteur

Un dossier de préconisations de travaux est présenté en annexe 8. La synthèse suivante peut en être extraite.

Sur le linéaire de R1+35m à R10, les auscultations RADAR, AVARI® et les sondages carottés montrent la présence d'une structure en maçonnerie de mauvaise qualité (fortement déjointoyée sur les prélèvements), encaissée et assis dans un sol décomprimé à faible compacité. En dehors de cette zone, la structure, l'interface et le terrain sont moins dégradés mais les qualités restent toutefois globalement moyennes, avec des zones de mauvaise qualité.

De ce fait, il convient de réaliser sur l'ensemble du linéaire :

- la consolidation des appuis à l'interface structure-terrain par la réalisation d'injections de collage avec effets de régénération en partie basse,
- la restructuration de l'ouvrage par chemisage structurant par béton projeté armé en voûte et piédroits,
- le rétablissement de l'étanchéité par réfection du radier et des bas des piédroits, traitement des fissures et réfection ponctuelle dans les cheminées de regards et les raccordements de branchements dégradés.

| <i>Recommandations de travaux</i>                                                             | <i>Localisation</i> | <i>Linéaire et quantité</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| <b>Curatif</b>                                                                                |                     |                             |
| Injections de collage avec effets de régénération en partie basse                             | R1 à R11            | 512 ml                      |
| Réfection et reprofilage du radier et des bas de piédroits <i>jusqu'à 30 cm du fil d'eau.</i> | R1 à R11            | 512 ml                      |
| Chemisage structurant en voûte et piédroits <i>jusqu'à 30 cm du fil d'eau.</i>                | R1 à R11            | 512 ml                      |

Préalablement à la réalisation des travaux de réhabilitation, il est recommandé de réaliser une ITV de tous les branchements en service raccordés sur le tronçon. Le cas échéant, une réhabilitation de ces branchements serait à envisager.

## 7.2 Travaux spécifiques aux regards d'accès

Les travaux spécifiques aux regards d'accès sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

|        |                      | Recommandations de travaux    |                               |                        |                                  |                                  |                                  |
|--------|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Regard | Position/<br>ouvrage | Echelons                      | Canne                         | Plaque<br>signalétique | Tampon /<br>Cadre sous<br>tampon | Cheminée                         | Galerie d'accès                  |
| R1     | Déporté à<br>gauche  | Traitement de<br>la corrosion | Traitement de<br>la corrosion | A poser                | RAS                              | Reprise des fissures             | RAS                              |
| R2     | Axial                | Traitement de<br>la corrosion | A poser                       | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |
| R3     | Axial                | Traitement de<br>la corrosion | Traitement de<br>la corrosion | A poser                | RAS                              | Reprise des fissures             | -                                |
| R4     | Axial                | Traitement de<br>la corrosion | Traitement de<br>la corrosion | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |
| R5     | Axial                | Traitement de<br>la corrosion | Traitement de<br>la corrosion | A poser                | RAS                              | Reprise des fissures             | -                                |
| R6     | Axial                | Traitement de<br>la corrosion | Traitement de<br>la corrosion | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |
| R7     | Axial                | A poser                       | A poser                       | A poser                | RAS                              | Réfection ponctuelle de l'enduit | -                                |
| R8     | Déporté à<br>droite  | Traitement de<br>la corrosion | A poser                       | A poser                | RAS                              | Réfection de la zone sous tampon | Réfection ponctuelle de l'enduit |
| R9     | Déporté à<br>droite  | Traitement de<br>la corrosion | Traitement de<br>la corrosion | A poser                | RAS                              | Réfection de la zone sous tampon | RAS                              |
| R10    | Axial                | A poser                       | A poser                       | A poser                | RAS                              | Réfection de la zone sous tampon | -                                |
| R11    | Axial                | RAS                           | RAS                           | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |



## 7.3 Travaux spécifiques aux branchements non visitables

Les travaux spécifiques aux branchements non visitables sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| N° rapport | N° ITV | Localisation | Investigations complémentaires (*) | Reprise du raccordement                        | Fraisage | Création de boîte de branchement | Gainage | Remplacement en tranchée |
|------------|--------|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------|--------------------------|
| BR1        | BR27   | R1+1m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR2        | BR28   | R1+12,1m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR3        | BR29   | R1+26m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR4        | BR30   | R1+33m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR5        | BR31   | R1+37m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR6        | -      | R1+41,4m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR7        | BR32   | R2+7m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR8        | BR33   | R2+29,9m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR9        | BR34   | R2+32,6m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR10       | BR35   | R2+39,2m     |                                    |                                                |          | X                                |         | X                        |
| BR11       | BR36   | R2+42,3m     |                                    | X                                              |          | X                                | X       |                          |
| BR12       | BR37   | R2+43,2m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR13       | BR38   | R3+5m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR14       | BR39   | R3+6,5m      |                                    | X                                              | X        | X                                |         |                          |
| BR15       | BR40   | R3+13,3m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR16       | BR41   | R3+15m       |                                    | Aucun travaux à prévoir                        |          |                                  |         |                          |
| BR17       | BR42   | R3+24m       |                                    | X                                              |          | X                                | X       |                          |
| BR18       | BR43   | R3+27,5m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR19       | BR44   | R4+2,7m      |                                    |                                                | X        | X                                | X       |                          |
| BR20       | BR45   | R4+7,3m      |                                    | X                                              |          | X                                |         |                          |
| BR21       | BR46   | R4+10,2m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR22       | BR47   | R4+25m       |                                    | X                                              |          | X                                |         |                          |
| BR23       | BR48   | R4+48,3m     |                                    | X                                              |          | X                                |         | X                        |
| BR24       | BR51   | R5+27,5m     |                                    | X                                              |          |                                  | X       |                          |
| BR25       | BR52   | R5+47,8m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR26       | BR53   | R6+1m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR27       | BR54   | R6+17m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR28       | BR55   | R6+24m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR29       | BR56   | R6+39,4m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR30       | BR57   | R7+9,5m      | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR31       | BR58   | R7+22m       |                                    | X                                              |          |                                  |         |                          |
| BR32       | BR59   | R7+49,6m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |

| N° rapport | N° ITV | Localisation | Investigations complémentaires (*) | Reprise du raccordement                        | Fraisage | Création de boîte de branchement | Gainage | Remplacement en tranchée |
|------------|--------|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------|--------------------------|
| BR33       | BR60   | R8+46,4m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR34       | BR61   | R8+47,4m     |                                    |                                                |          | X                                | X       |                          |
| BR35       | BR62   | R8+58,3m     | X                                  |                                                |          | X                                |         | X                        |
| BR36       | BR63   | R8+60,2m     |                                    | X                                              |          | X                                |         |                          |

(\*) : Vérification de l'activité (enquête de riverains), et / ou hydrocurage et / ou inspection complémentaire du branchement.

Les travaux de chemisage continu polymérisé en place seront à réaliser après les travaux préparatoires (fraisage des éléments pénétrants et hydrocurage des branchements).

5 branchements (BR4, BR6, BR18, BR30 et BR33) qui n'ont pas été totalement inspectés, nécessitent une ITV complémentaire pour déterminer les travaux de réhabilitation à réaliser.

Les 17 branchements (BR1 à BR3, BR5, BR7 à BR9, BR12, BR13, BR15, BR21, BR25 à BR29 et BR32) qui présentent une obstruction sont probablement hors service. Toutefois, une enquête parcellaire est recommandée afin de confirmer ou pas cette hypothèse.

Si l'état « hors service » de ces derniers est confirmé, leur comblement est recommandé.

Dans le cas contraire, une réhabilitation par gainage ou reprise en tranchée avec la création d'une boîte de branchement est recommandée.

Le branchement BR16 est en bon état, aucun travaux de réhabilitation est à prévoir.

## 7.4 Travaux spécifiques aux branchements visitables

Les travaux spécifiques aux branchements visitables sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| N° de Galerie | Localisation | Traitement des fissures | Réfection généralisée des enduits | Réfection du radier |
|---------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| BP2           | R2+26,7m     | -                       | X                                 | X                   |

## 7.5 Travaux spécifiques aux galeries d'avaloirs

Les travaux spécifiques aux galeries d'avaloirs sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| N° de Galerie | Localisation | Traitement des fissures | Réfection ponctuelle des enduits |
|---------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|
| AV4           | R6+39,9m     | -                       | X                                |
| AV5           | R8+48,8m     | -                       | X                                |
| AV9           | R10+17,8m    | -                       | X                                |
| AV10          | R10+27,5m    | -                       | X                                |

# ANNEXES

## ANNEXE N°1 :

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| R1 Surface   |    | <u>Photo n°1 :</u><br>Vue générale vers l'aval |
| R2 Surface   |   | <u>Photo n°2 :</u><br>Vue générale vers l'aval |
| R3 Surface   |  | <u>Photo n°3 :</u><br>Vue générale vers l'aval |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| R4 Surface   |    | <u>Photo n°4 :</u><br>Vue générale vers l'aval. |
| R5 Surface   |   | <u>Photo n°5 :</u><br>Vue générale vers l'aval. |
| R6 Surface   |  | <u>Photo n°6 :</u><br>Vue générale vers l'aval. |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| R7 Surface   |    | <u>Photo n°7 :</u><br>Vue générale vers l'aval. |
| R8 Surface   |   | <u>Photo n°8 :</u><br>Vue générale vers l'aval. |
| R9 Surface   |  | <u>Photo n°9 :</u><br>Vue générale vers l'aval. |

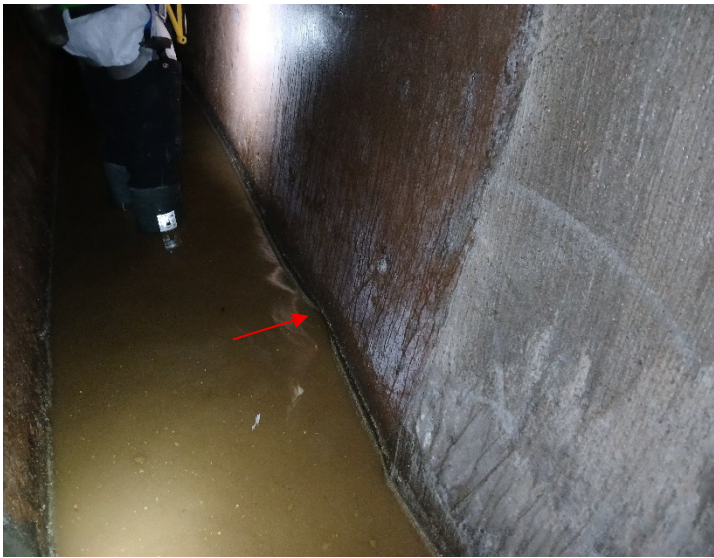


| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R10 Surface  |    | <u>Photo n°10 :</u><br>Vue générale vers l'aval.                                                     |
| R11 Surface  |   | <u>Photo n°11 :</u><br>Vue générale vers l'aval.                                                     |
| R1           |  | <u>Photo n°12 :</u><br>Cheminée de R1.<br><br>Fissure transversale ouverte (w=0,5mm) en face gauche. |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| R1           |    | <u>Photo n°13 :</u><br>Fissure transversale ouverte en face aval (0,5mm). |
| R1           |   | <u>Photo n°14 :</u><br>Vue générale vers l'amont                          |
| R1           |  | <u>Photo n°15 :</u><br>Vue générale vers l'aval                           |

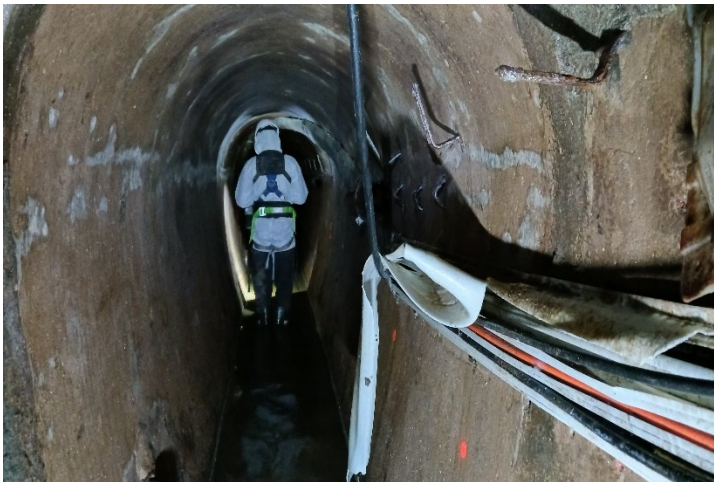


| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| R1+1m        |    | <u>Photo n°16 :</u><br>Branchement raccordé en BPdG obstrué à 90%. |
| R1+14m       |   | <u>Photo n°17 :</u><br>Trou en NVD.                                |
| R1+20m       |  | <u>Photo n°18 :</u><br>Vue générale vers l'aval                    |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| R1+37m       |    | <u>Photo n°19 :</u><br>Fissure oblique fermée en CLG.                       |
| R1+40m       |   | <u>Photo n°20 :</u><br>Eclatement d'enduit en MPdG.                         |
| R1+41,4m     |  | <u>Photo n°21 :</u><br>Branchement raccordé en BPdD<br>- 95% sous effluent. |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                           |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| R1+44m       |    | <u>Photo n°22 :</u><br>Concrétions calcaires en HPdG.                  |
| R1+41m       |   | <u>Photo n°23 :</u><br>Fissure longitudinale ouverte (w = 1mm) en clé. |
| R2           |  | <u>Photo n°24 :</u><br>Cheminée du regard R2 –<br>absence de la canne  |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                 |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| R2           |    | <u>Photo n°25 :</u><br>Vue générale vers l'aval.                                             |
| R2+2m        |   | <u>Photo n°26 :</u><br>Fissure longitudinale fermée<br>avec concrétions calcaires en<br>PdD. |
| R2+4m        |  | <u>Photo n°27 :</u><br>Trou en NVD                                                           |



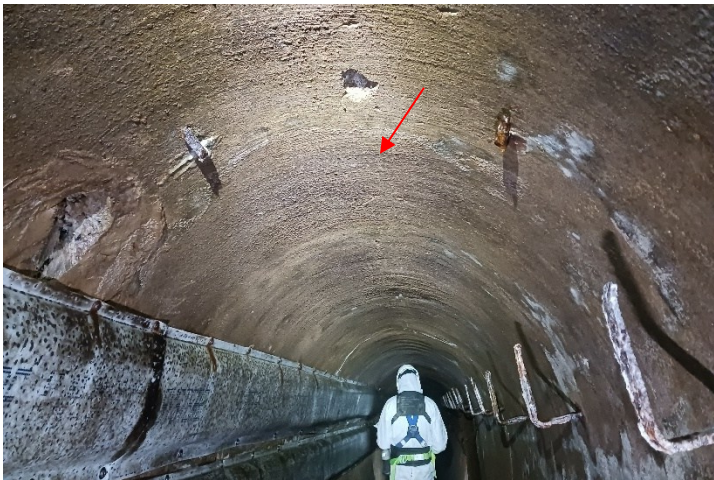
| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| R2+7m        |    | <u>Photo n°28 :</u><br>Branchement en BPdG<br>pénétrant, dégradé sous<br>raccordement |
| R2+20m       |   | <u>Photo n°29 :</u><br>Fissure transversale fermée en<br>voûte et piédroits           |
| R2+28m       |  | <u>Photo n°30 :</u><br>Présence de dépôt en radier.                                   |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| R2+29m       |    | <u>Photo n°31 :</u><br>Trou en NVG.                                                      |
| R2+39.2m     |   | <u>Photo n°32 :</u><br>Branchement raccordé en BPdD<br>– zone sous raccordement dégradée |
| R3           |  | <u>Photo n°33 :</u><br>Cheminée du regard R3.                                            |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| R3           |    | <u>Photo n°34 :</u><br>Boue sur parement.                  |
| R3           |   | <u>Photo n°35 :</u><br>Vue générale vers l'aval.           |
| R3+15m       |  | <u>Photo n°36 :</u><br>Fissure longitudinale fermée en NVD |



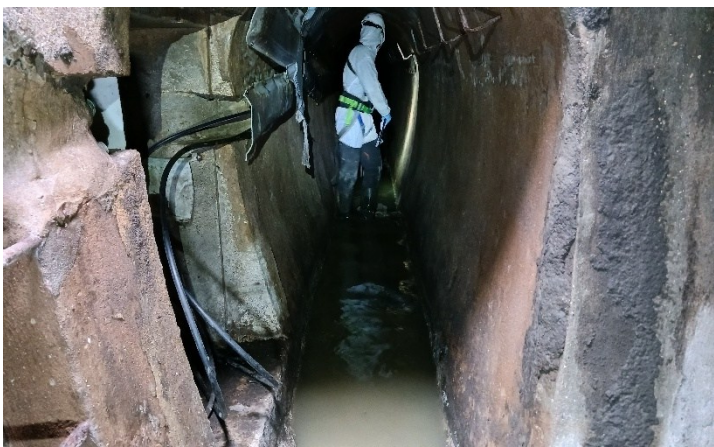
| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R3+18m       |    | <u>Photo n°37 :</u><br>Fissure longitudinale fermée en clé                                                                                           |
| R3+20m       |   | <u>Photo n°38 :</u><br>Vue générale vers l'aval – fissure transversale fermée en voûte et piédroits<br><br>Canalisation corrodée pendouillant en PdD |
| R4           |  | <u>Photo n°39 :</u><br>Cheminée du regard R4 – échelons et canne corrodés                                                                            |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R4+2,7m      |    | <p><u>Photo n°40 :</u></p> <p>Galerie visitable raccordée en PdD</p> <p>Dépôt caillouteux en radier.</p> <p>Canalisation Ø300 en grès en radier.</p> |
| R4+20m       |   | <p><u>Photo n°41 :</u></p> <p>Vue générale vers l'aval</p>                                                                                           |
| R4+22m       |  | <p><u>Photo n°42 :</u></p> <p>Erosion en bas des pénédroits.</p>                                                                                     |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R4+40m       |    | <u>Photo n°43 :</u><br>Fissure longitudinale fermée (w=0.1mm) avec concrétions calcaires en Clé. |
| R4+48.3m     |   | <u>Photo n°44 :</u><br>Branchement raccordé en BPdD – zone sous raccordement érodée              |
| R5           |  | <u>Photo n°45 :</u><br>Cheminée du regard R5-zone sous tampon dégradée<br><br>Boue sur parement. |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| R5           |    | <u>Photo n°46 :</u><br>Fissures oblique ouverte (w=1mm) en face aval. |
| R5           |   | <u>Photo n°47 :</u><br>Fissure oblique ouverte (w=1mm) en face amont. |
| R5           |  | <u>Photo n°48 :</u><br>Vue générale vers l'aval.                      |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R5+10m       |    | <u>Photo n°49 :</u><br>Fissure transversale fermée en voûte avec concrétions calcaires.<br>Fissure longitudinale fermée en Clé |
| R5+40m       |   | <u>Photo n°50 :</u><br>Vue générale vers l'aval                                                                                |
| R6           |  | <u>Photo n°51 :</u><br>Cheminée du regard R6.<br><br>Boue sur parement.                                                        |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R6           |    | <u>Photo n°52 :</u><br>Vue générale vers l'aval - fissure transversale fermée par concrétion calcaire en voûte |
| R6+31m       |   | <u>Photo n°53 :</u><br>Altération d'enduit en MPdG<br><br>Trou en MPdG                                         |
| R6+38m       |  | <u>Photo n°54 :</u><br>Eclatement d'enduit en NVG                                                              |

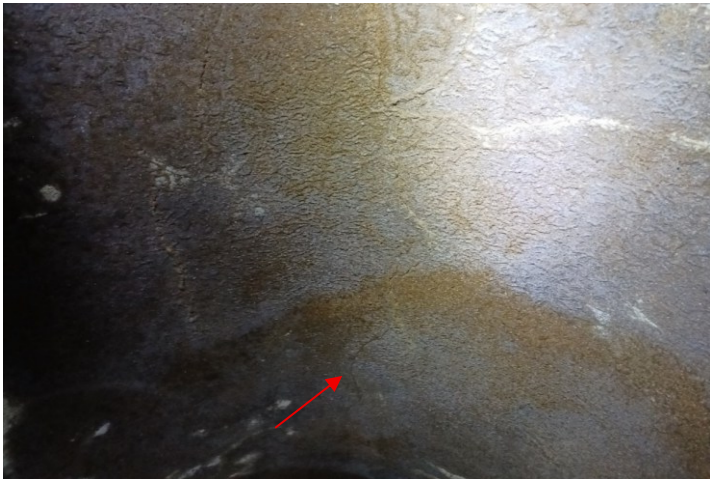


| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| R6+46m       |    | <u>Photo n°55 :</u><br>Trou en NVD                                              |
| R7           |   | <u>Photo n°56 :</u><br>Cheminée du regard R7 –<br>absence d'échelon et de canne |
| R7           |  | <u>Photo n°57 :</u><br>Eclatement d'enduit en face aval                         |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| R7+1m        |    | <u>Photo n°58 :</u><br>Erosion en bas des pénédroits |
| R7+5m        |   | <u>Photo n°59 :</u><br>Absence d'enduit en PdG.      |
| R7+7m        |  | <u>Photo n°60 :</u><br>Trou en NVD.                  |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| R7+22m       |    | <u>Photo n°61 :</u><br>Branchement mal renformi en BPdD |
| R7+31m       |   | <u>Photo n°62 :</u><br>Trou en voûte                    |
| R7+15m       |  | <u>Photo n°63 :</u><br>Vue générale vers l'aval         |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R7+23m       |    | <u>Photo n°64 :</u><br>Erosion en bas des pénédroits et fissure transversale ouverte (w = 2mm) en radier |
| R7+34m       |   | <u>Photo n°65 :</u><br>Fissure longitudinale ouverte (w = 1mm) en clé                                    |
| R8           |  | <u>Photo n°66 :</u><br>Galerie du regard R8.                                                             |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| R8           |    | <u>Photo n°67 :</u><br>Réparation dégradée en clé de la galerie de R8.    |
| R8           |   | <u>Photo n°68 :</u><br>Vue vers l'aval.                                   |
| R8+1m        |  | <u>Photo n°69 :</u><br>Fissures transversales ouvertes (w = 1mm) en BPdD. |



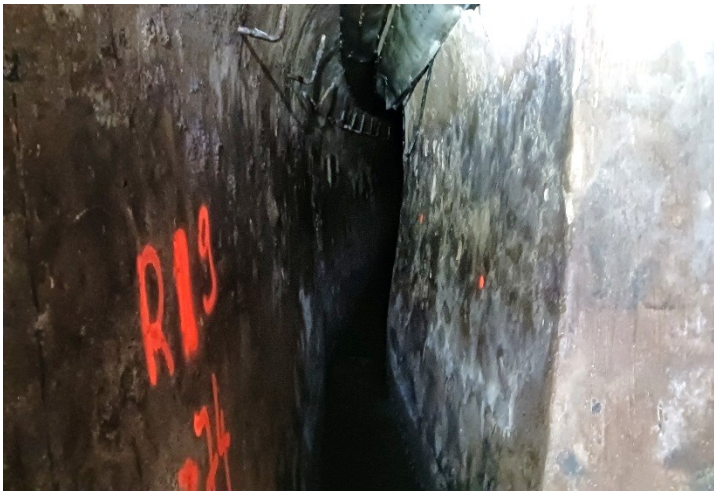
| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| R8+8m        |    | <u>Photo n°70 :</u><br>Multi fissures ouvertes (w = 1mm) en voûte. |
| R8+ 13m      |   | <u>Photo n°71 :</u><br>Erosion en bas des piliers.                 |
| R8+ 28m      |  | <u>Photo n°72 :</u><br>Trou en clé.                                |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                            |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| R8+40m       |    | <u>Photo n°73 :</u><br>Vue générale vers l'aval                                         |
| R8+ 41,5m    |   | <u>Photo n°74 :</u><br>Fissure longitudinale ouverte (w = 2mm) avec rejet de 4mm en clé |
| R8+ 42,5m    |  | <u>Photo n°75 :</u><br>Niche en Clé                                                     |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| R8+50m       |    | <u>Photo n°76 :</u><br>Vue générale vers l'aval - virage à gauche              |
| R8+71m       |   | <u>Photo n°77 :</u><br>Trou en MVG.                                            |
| R9           |  | <u>Photo n°78 :</u><br>Cheminée de regard R9.<br><br>Zone sous tampon dégradé. |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                                                                                     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R9           |    | <p><u>Photo n°79 :</u></p> <p>Galerie de regard R9</p> <p>Présence de câble en NVG et traversée de conduite en voûte</p> <p>Enduite vétuste.</p> |
| R9           |   | <p><u>Photo n°80 :</u></p> <p>Vue générale vers l'aval.</p>                                                                                      |
| R9+7m        |  | <p><u>Photo n°81 :</u></p> <p>Fissure longitudinale ouverte (w = 12mm) en BPdG</p>                                                               |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| R10          |    | <u>Photo n°82 :</u><br>Cheminée de regard R10 –<br>absence d'échelon et de canne |
| R10          |   | <u>Photo n°83 :</u><br>Vue générale l'aval.                                      |
| R10+17,8m    |  | <u>Photo n°84 :</u><br>Avaloir raccordé en PdG – dépôt<br>de gravats en radier   |



| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                          |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| R10+17,8 m   |    | <u>Photo n°85 :</u><br>Avaloir raccordé en PdG –<br>Effritement d'enduit en piédroits |
| R10+29m      |   | <u>Photo n°86 :</u><br>Traversée de conduite en voûte                                 |
| R10+35m      |  | <u>Photo n°87 :</u><br>Vue générale vers l'aval                                       |

| Localisation | Photos                                                                               | Observations                                                                         |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| R10+48m      |    | <u>Photo n°88 :</u><br>Fissure longitudinale fermée en MPdG avec éclatement d'enduit |
| R10+50m      |   | <u>Photo n°89 :</u><br>Vue générale vers l'aval.                                     |
| R10+70m      |  | <u>Photo n°90 :</u><br>Vue générale vers l'aval                                      |



| Localisation | Photos                                                                             | Observations                    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| R11          |  | Photo n°91 :<br>Cheminée de R11 |

## ANNEXE N°2 :



RUE DE VILLIERS  
LEVALLOIS-PERRET



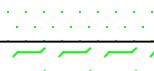
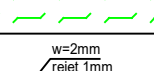
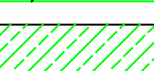
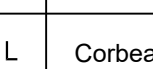
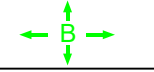
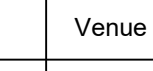
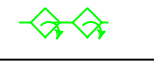
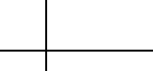
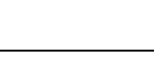
Rapport de diagnostic  
RELEVÉ DE DESORDRE

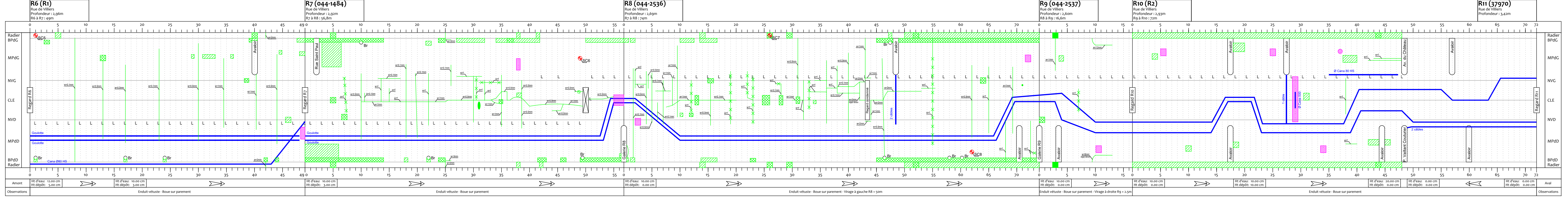
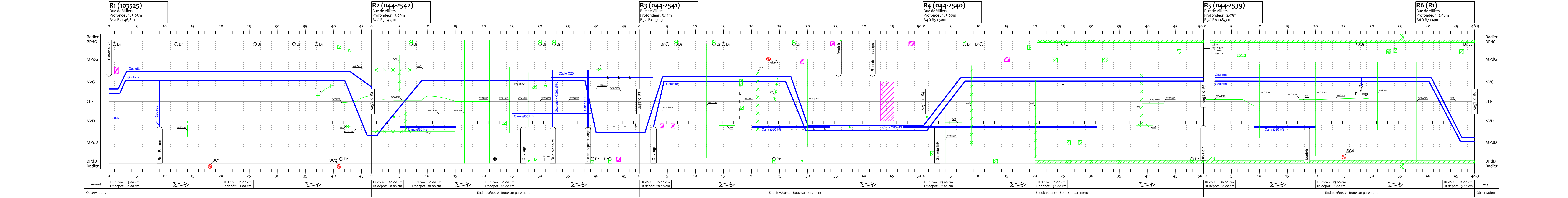
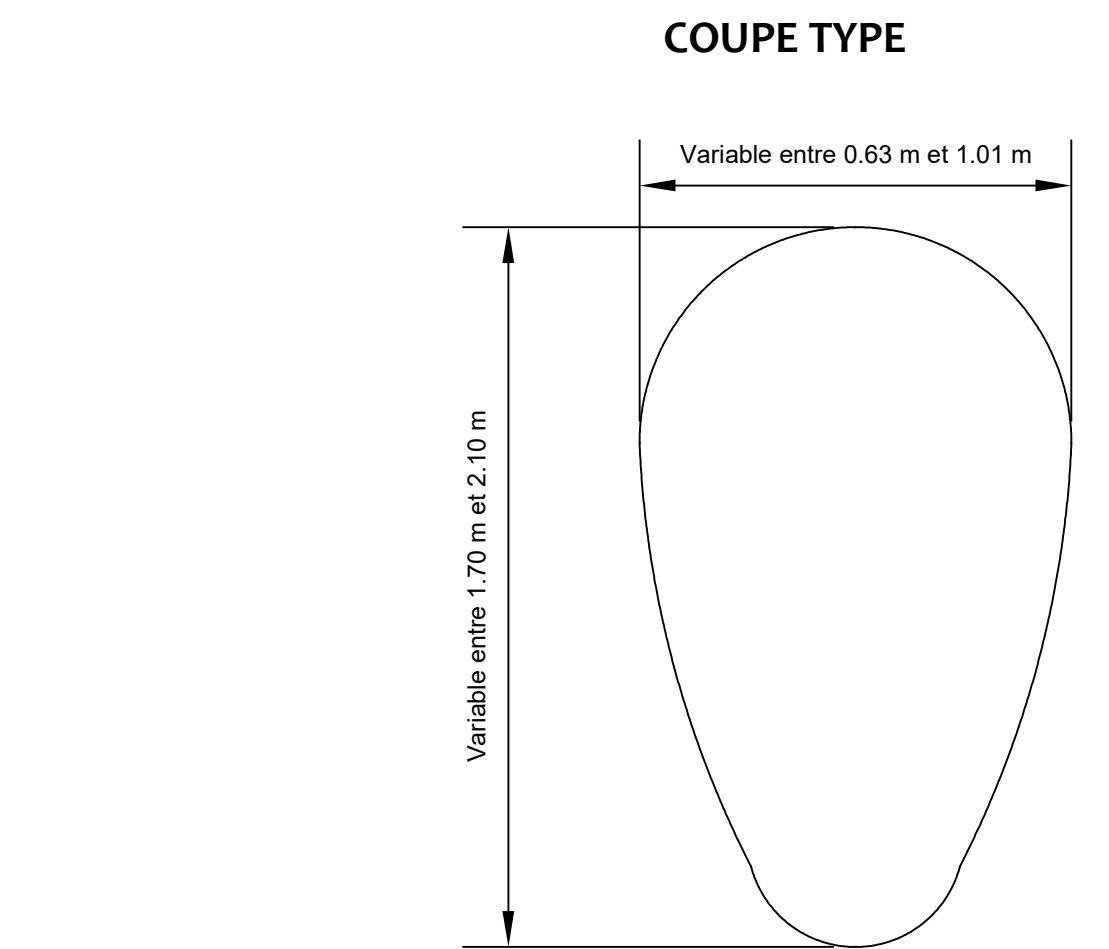
MARS 2025  
AFFAIRE N°  
IN-25-00652

Rédacteur  
B. DELBURG

Vérificateur  
Y. QUAN

Approbateur  
K. BEN GUIRAT

| LEGENDE DES DEGRADATIONS : |                                                                                   |                 |                                                                                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H                          | H                                                                                 | Humidité        |  Altération superficiel |
| S                          | S                                                                                 | Suintement      |  Altération importante  |
| C                          | C                                                                                 | Champignon      |  Trou                   |
| R                          | R                                                                                 | Racine          |  Dépôts                 |
| A                          |  | Acier corrodé   |  Falénaçage             |
| X                          | X                                                                                 | Concrétion      |  Fissure                |
| 3 câbles                   |  | Concessionnaire |  Déjointement           |
| L                          | L                                                                                 | Corbeau         |  Réagréage              |
| ○ Br                       |                                                                                   | Branchement     |  Réparation             |
| SC2                        |  | Sondage carotté |  Bombement              |
| VE                         |  | Venue d'eau     |  Dejointement           |
|                            |                                                                                   |                 |                                                                                                            |
|                            |                                                                                   |                 |                                                                                                            |
|                            |                                                                                   |                 |                                                                                                            |



## ANNEXE N°3 :



## Rapport d'auscultation RADAR

### Rue de Villiers – LEVALLOIS-PERRET

Collecteur UN 180/65 à 220/100 - De R1 à R11, soit 512 ml

#### Objectifs :

- Détermination de la nature et de l'épaisseur de la structure au niveau de l'ovoïde ;
- Qualification de l'état de la structure, de l'interface et du terrain à proximité de l'ovoïde.

**Date d'intervention :** 21 février 2025.

#### Localisation de la zone d'étude

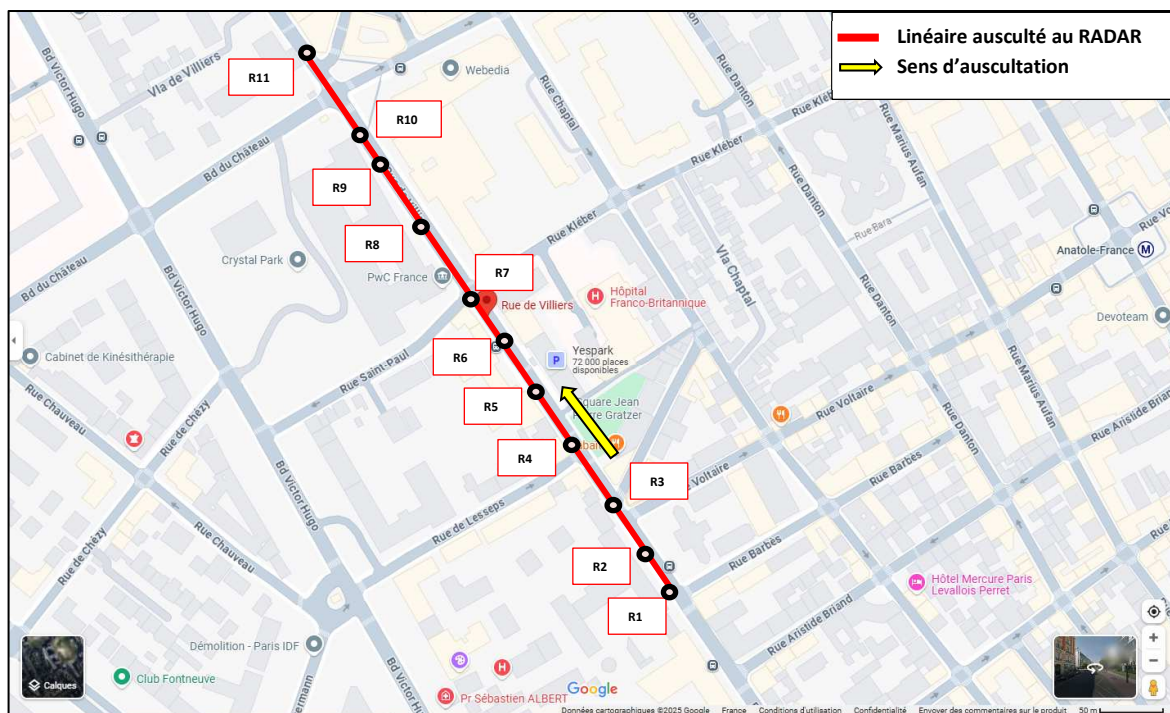


Figure 1 : Localisation de l'ouvrage ausculté sur fond d'image aérienne.

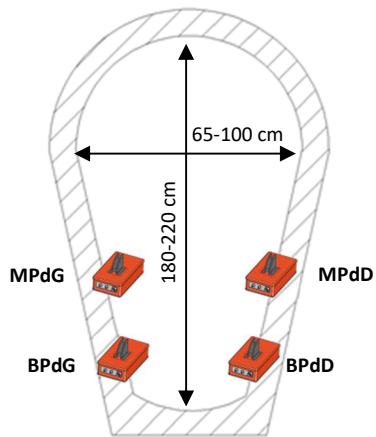
La numérotation des regards utilisée dans le présent rapport est indiquée dans le tableau ci-dessous :

| Numéro de regard SEVESC | Numérotation simplifiée |
|-------------------------|-------------------------|
| 103525                  | R1                      |
| 044-2542                | R2                      |
| 044-2541                | R3                      |
| 044-2540                | R4                      |
| 044-2539                | R5                      |
| R1                      | R6                      |
| 044-1484                | R7                      |
| 044-2536                | R8                      |
| 044-2537                | R9                      |
| R2                      | R10                     |
| 37970                   | R11                     |

### Paramètres d'acquisition

| Antennes/Fréquence d'émission | 800 MHz | 300 MHz |
|-------------------------------|---------|---------|
| Temps d'écoute                | 45 ns   | 90 ns   |
| Nombre de traces/sec          | 150     | 150     |
| Nombre d'échantillons/traces  | 512     | 512     |

### Profils de mesures



#### Légende



**Position des profils de mesures**

**Sens d'auscultation** : de R1 à R11.

**Gauche et droite** : définies dans le sens d'écoulement des effluents.

#### Profils de mesures longitudinaux :

- Bas de Piedroit Gauche (BPdG)
- Milieu de Piedroit Gauche (MPdG)
- Haut de Piedroit Droit (MPdD)
- Bas de Piedroit Droit (BPdD)

#### Remarque :

L'auscultation RADAR n'a pas été réalisée entre R6 et R7 en MPdD, en raison de la présence de deux goulottes dans l'ouvrage.



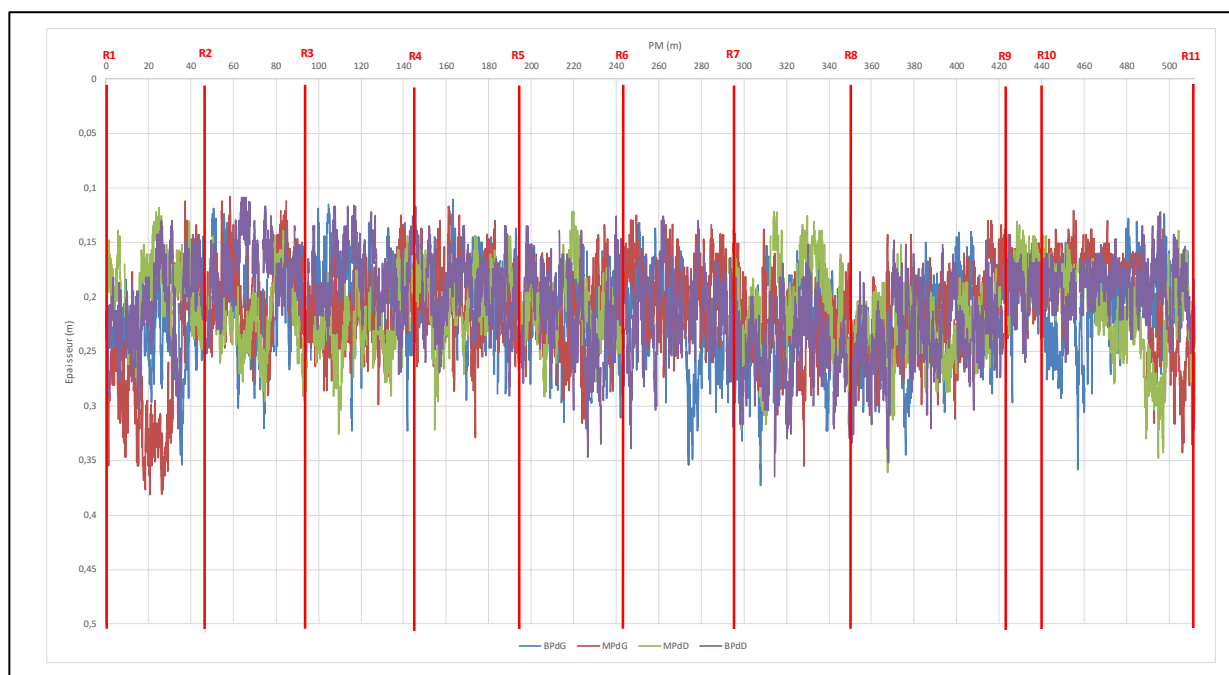
## Interprétation des mesures RADAR

### Structure

### Nature

Les images RADAR semblent être cohérentes avec une structure en **maçonnerie** sur toute le linéaire ausculté.

### Epaisseur



**Figure 2 : Courbes des épaisseurs pour les quatre génératrices auscultées entre R1 et R11.**

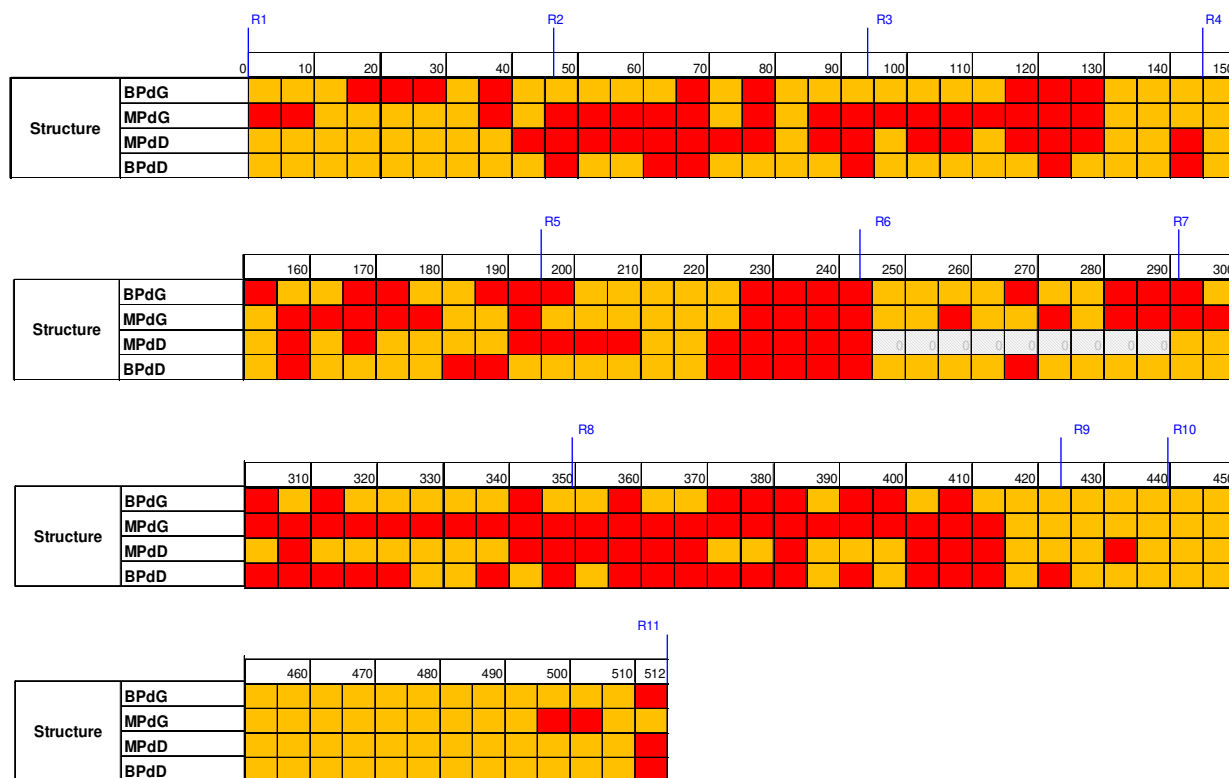
Selon la structure, les épaisseurs maximales, moyennes et minimales relevées sur chacune des génératrices le long du linéaire ausculté sont les suivantes :

| <b>BPdG</b>                       | <b>MPdG</b>                       | <b>MPdD</b>                       | <b>BPdD</b>                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| $Ep_{\max} = 37 \text{ cm}$       | $Ep_{\max} = 38 \text{ cm}$       | $Ep_{\max} = 36 \text{ cm}$       | $Ep_{\max} = 37 \text{ cm}$       |
| $Ep_{\text{moy}} = 22 \text{ cm}$ | $Ep_{\text{moy}} = 21 \text{ cm}$ | $Ep_{\text{moy}} = 21 \text{ cm}$ | $Ep_{\text{moy}} = 21 \text{ cm}$ |
| $Ep_{\min} = 11 \text{ cm}$       | $Ep_{\min} = 11 \text{ cm}$       | $Ep_{\min} = 12 \text{ cm}$       | $Ep_{\min} = 11 \text{ cm}$       |

### Remarque

Globalement, l'épaisseur de la structure semble peu variable le long du linéaire ausculté avec une moyenne aux alentours de 20-23 cm (Figure 2).

## Analyse qualitative



## Légende :



## Observations :

- Globalement, la structure de l'ouvrage a été jugée de moyenne à mauvaise qualité sur l'ensemble des génératrices auscultées. Néanmoins, Les zones entre R1 et R2 ainsi qu'entre R9 et R11 ont majoritairement été jugées de qualité moyenne.
- Les zones jugées de mauvaise qualité présentent une structure dégradée, ce qui est en accord avec les résultats de sondages carottés réalisées au droit de profils auscultés.

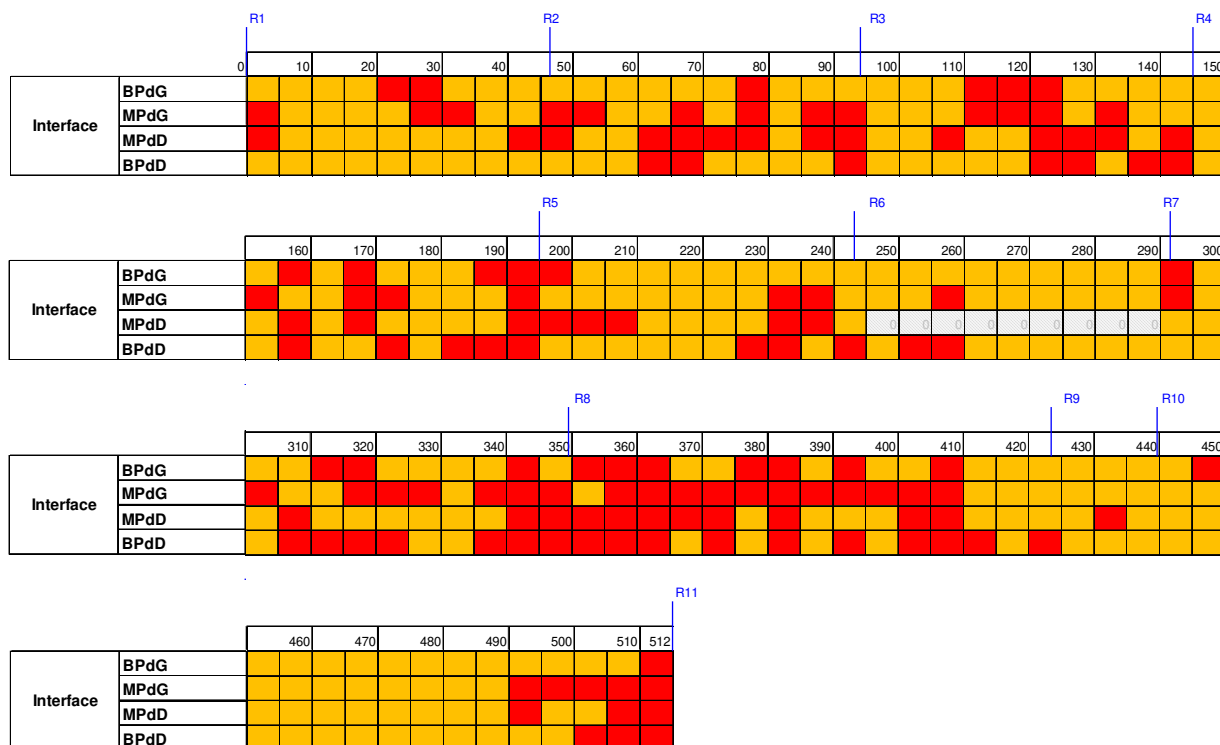
## Interface

**Boisage :** Aucun

**Cerces/Cintres :** Aucun

**Autres :** RAS

## Analyse qualitative



### Légende :

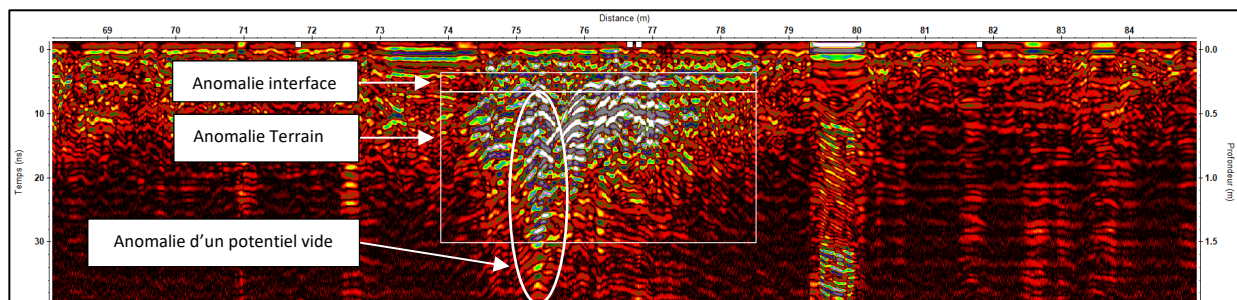


### Observations :

- Globalement, l'interface structure-terrain est jugée de moyenne à mauvaise qualité le long du linéaire ausculté.
- Les zones entre R1 et R2, entre R5 et R7 et entre R8+60m et R10+50m apparaît moins dégradée que le reste du linéaire.
- Les zones jugées de mauvaise qualité présentent une signature RADAR intense par rapport au reste du linéaire. Elles se situent notamment entre R7+45m et R8+60m sur tous les profils auscultés. Elles semblent potentiellement caractérisées par la présence de décollements à l'interface voire de petits vides ponctuels d'extension longitudinale centimétrique à décimétrique. Elles ont été relevées suivantes :

- Entre R1+1m et R1+5m en MPdG
- Entre R2+23m et R2+25m en PdG
- À R3+1m en PdD
- Entre R3+17m et R3+25m en PdG
- À R4 en PdD
- Entre R4+5m et R5+5m en MPdG
- Entre R4+21m et R4+22m en BPdG

- Entre R4+40m et R5 sur tous les profils
  - À R7 en PdG
  - À R7+42m à PdG
  - À R8+20m en MPdG et MPdD
  - Entre R8+28m et R8+28m et R8+42m sur tous les profils
  - Entre R9+10m et R9+12m en PdD
  - Entre R10+60m et R10+72m en MPdG
  - Entre R10+68m en PdD
  - À R10+70m BPdG
- L'anomalie détectée entre R2+27m et R2+30m présente une forte réflexion au niveau de l'interface, avec des signaux intenses. La présence de vides est probable au droit de cette anomalie. Si le vide n'est pas lié à la présence d'une structure, il pourrait témoigner d'un désordre significatif (Figure 3).



**Figure 3 : Image RADAR traitée obtenue à l'aide d'antenne 800Mhz entre R2+21m et R2+37m en MPdG.**



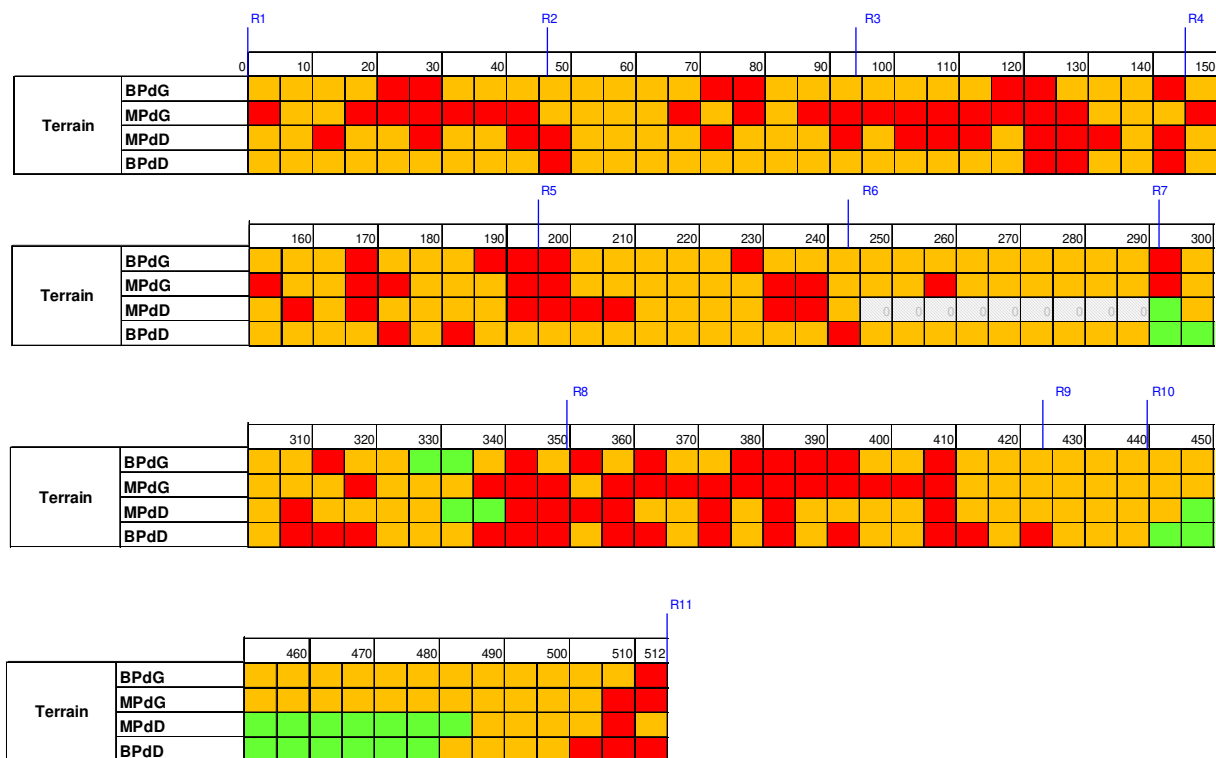
## Terrain

Couverture : Remblais

Encaissant : Remblais

**Observations :** Aucune variation de la signature RADAR interprétée comme témoignant d'un changement dans la nature des terrains n'a été détectée.

## Analyse qualitative



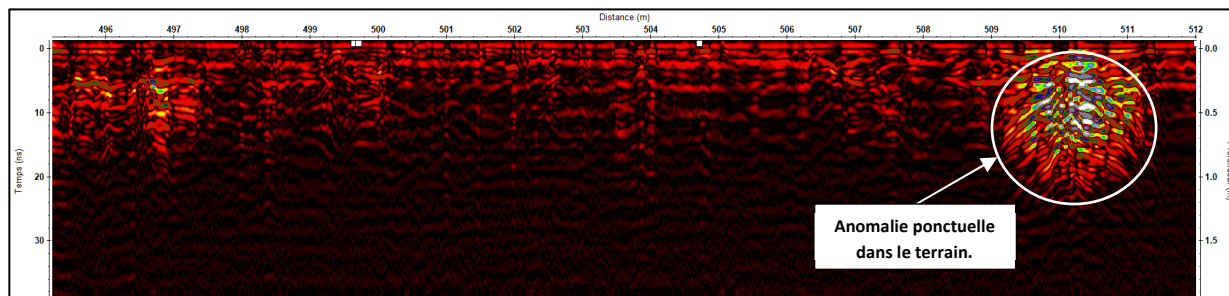
## Légende :



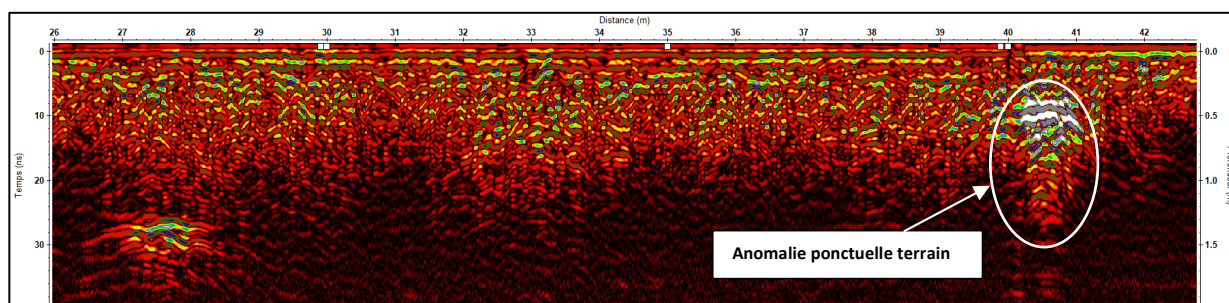
## Observations :

- Les terrains à proximité de l'ouvrage ont été jugés de moyenne à mauvaise qualité sur l'ensemble des génératrices auscultées. En revanche, entre R10 et R10+60m, au niveau du piédroit droit, les terrains apparaissent moins dégradés et ils ont été jugés de qualité acceptable.
- La signature RADAR des zones entre R3 et R4 en milieu de piédroits et entre R7+43m et R8+60m sur toutes les génératrices auscultées ont majoritairement été jugées de mauvaise qualité comme pour la structure et l'interface. Elles sont potentiellement caractérisées par la présence de décompressions pouvant aller jusqu'à la formation de vides ponctuels dans les terrains encaissants (Figure 4).
- Les anomalies suspectées dans les terrains sont jugées de mauvaise qualité se situent suivantes :
  - Entre R1+27m et R1+28m en BdG
  - Entre R1+40m et R1+41m en PdD
  - Entre R2+23m et R2+25m en PdG
  - À R4 en PdG
  - À R7+42m en PdG

- À R7+42m en PdG
  - À R8+56m en MPdD
  - À R10+68m en PdG
- Une anomalie ponctuelle dans le terrain en MPdD à R1+27,5m a été détectée. Elle pourrait suggérer la présence de forte decompressions ou probablement un vide ponctuel (Figure 5).



**Figure 4 : Image RADAR traitée obtenue à l'aide d'antenne 800Mhz entre R10+55m et R11 en BPdG.**



**Figure 5 : Image RADAR traitée obtenue à l'aide d'antenne 800Mhz entre R1+26m et R1+43m en MPdD.**

## Synthèse de l'auscultation RADAR

### Structure

- Les images RADAR semblent cohérentes avec une structure en maçonnerie.
- L'épaisseur de la structure estimée au moyen des images RADAR apparaît peu variable avec une moyenne aux alentours de 21 à 22 cm.
- Globalement, la structure de l'ouvrage a été jugée de moyenne à mauvaise qualité sur l'ensemble des génératrices auscultées. Les zones entre R1 et R2 ainsi qu'entre R9 et R11 ont majoritairement été jugées de qualité moyenne.

### Interface

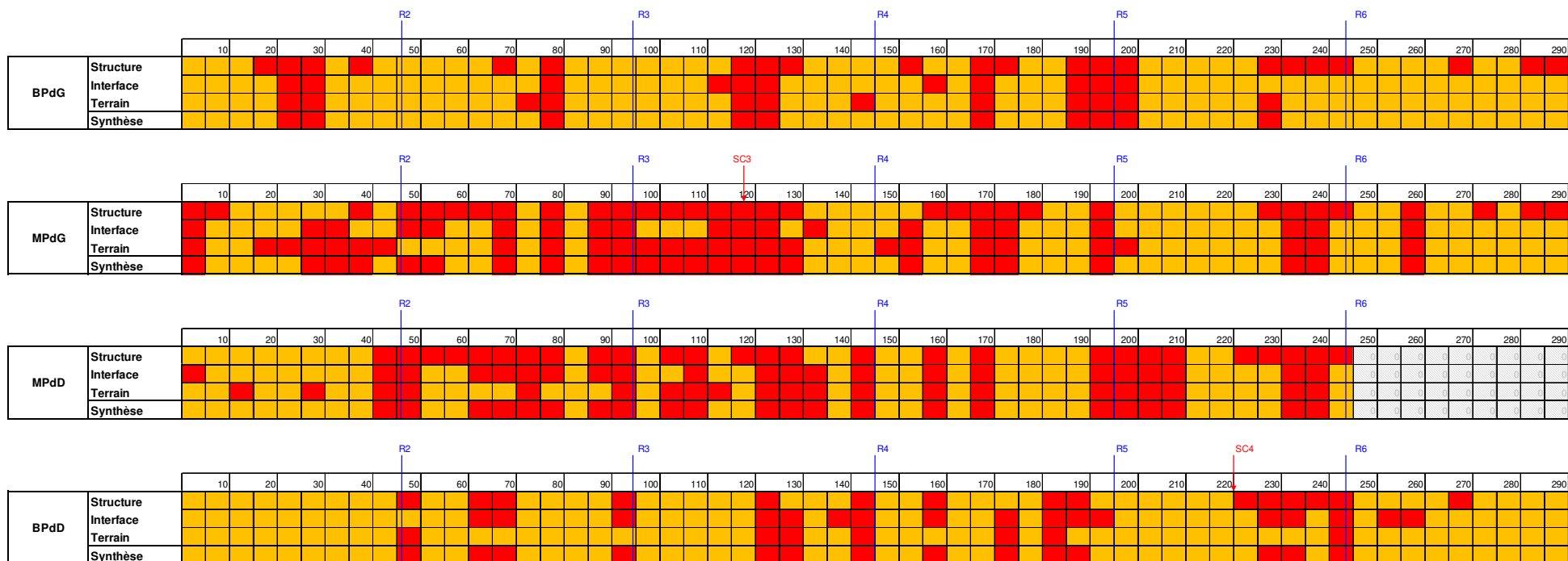
- L'interface structure-terrain du linéaire ausculté est globalement jugée de moyenne à mauvaise qualité le long du linéaire ausculté.
- Les zones entre R1 et R2, entre R5 et R7 et entre R8+60m et R10+50m apparaît moins dégradée que le reste du linéaire
- Entre R7+45m et R8+60m, les zones jugées de mauvaise qualité montrent une forte intensité RADAR, avec des décollements ou petits vides ponctuelles entre la structure et le terrain.

### Terrain

- Les terrains proches de l'ouvrage sont jugés de qualité moyenne à mauvaise. En revanche, une zone en piédroit droits entre R10 et R10+60m a été jugée de qualité acceptable.
- Le linéaire entre R7+43m et R8+60m est la zone la plus dégradée, avec des signaux RADAR intenses, indiquant des décompressions et de possibles vides dans les terrains encaissants.

**Annexe :**  
**- Planches d'interprétation des mesures RADAR**

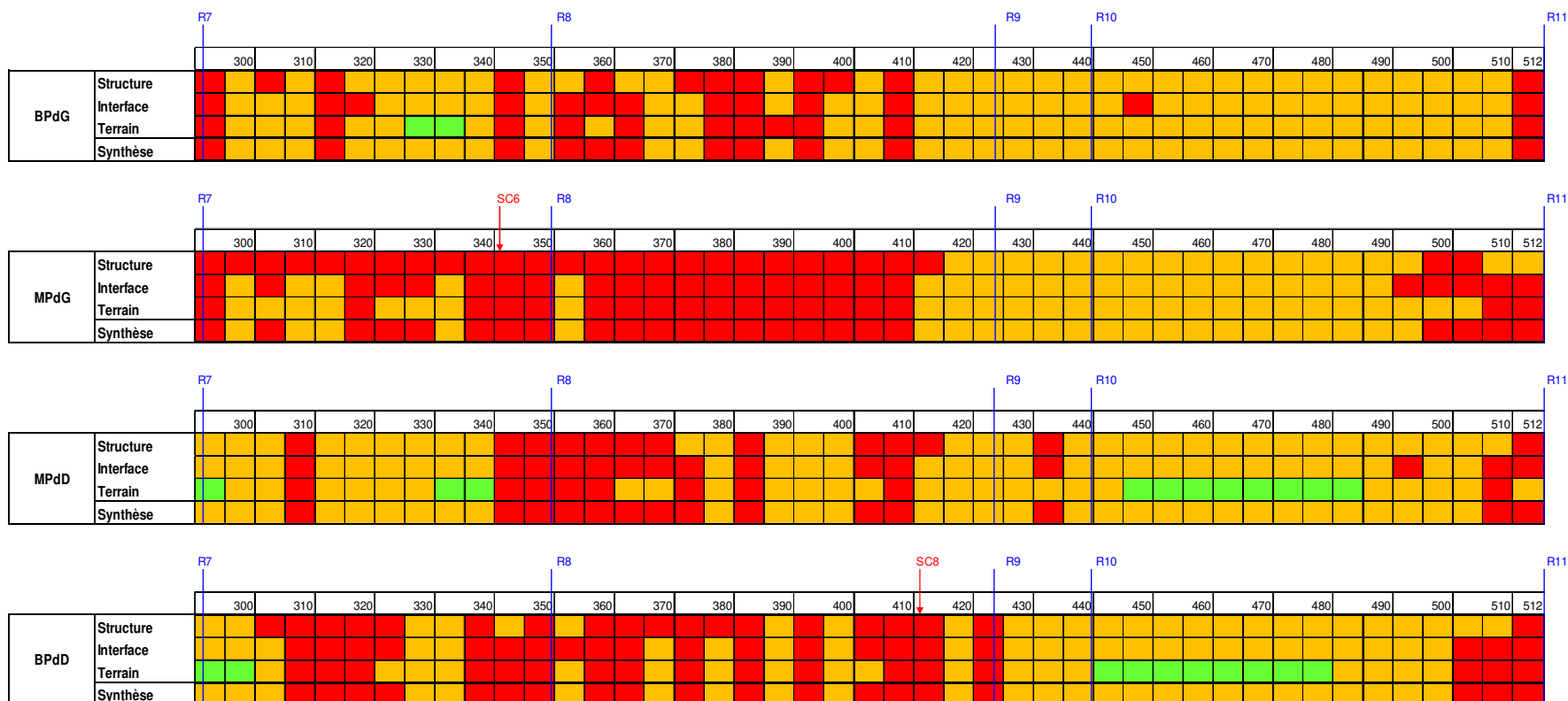




**Légende :**



**Planche d'interprétation des mesures RADAR du linéaire situé sur la Rue de Villiers à Levallois-Perret.**



**Légende :**



**Planche d'interprétation des mesures RADAR du linéaire situé sur la Rue de Villiers à Levallois-Perret.**

## ANNEXE N°4 :

Pôle Paris Ouest La Défense  
Immeuble Le Luminis  
91 rue Jean-Jaurès  
92800 Puteaux

Pôle Cycle de l'Eau / IDF  
140 avenue Jean Lolive  
Bâtiment C1 5<sup>ème</sup> étage  
93500 PANTIN

**Rue de Villiers à LEVALLOIS-PERRET**  
**Collecteur UN 180/65 à 220/100, De R1 à R11**  
**Soit linéaire total ausculté de 512 ml**



# Rapport d'auscultation AVARI®

Mars 2025  
AFFAIRE N°IN-25-00652  
INDICE 0

Rédacteur  
I MBINA

Vérificateur  
B. MAGNIER

Approbateur  
Y. QUAN





## TABLE DES MATIERES

|                                                                                                            |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCTION .....</b>                                                                               | <b>3</b>  |
| <b>2. AUSCULTATION PAR SYSTEME AVARI® (AUSCULTATION DES VIDES ET DES ANOMALIES EN RADIER IMMERGE).....</b> | <b>5</b>  |
| <b>2.1 Principe .....</b>                                                                                  | <b>5</b>  |
| <b>2.2 Protocole d'acquisition des mesures .....</b>                                                       | <b>6</b>  |
| 2.2.1 Méthodologie.....                                                                                    | 6         |
| 2.2.2 Traitement des données .....                                                                         | 6         |
| <b>3. INTERPRETATION DES DONNEES AVARI® .....</b>                                                          | <b>7</b>  |
| <b>3.1 Résultats des sondages d'étalonnages.....</b>                                                       | <b>7</b>  |
| <b>3.2 Corrélation sondages/AVARI® .....</b>                                                               | <b>8</b>  |
| <b>3.3 Résultats de l'auscultation AVARI® .....</b>                                                        | <b>9</b>  |
| <b>4. SYNTHESE .....</b>                                                                                   | <b>12</b> |

| INDICE | DATE D'APPROBATION | DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION |
|--------|--------------------|----------------------------|
| 0      | Mars 2025          | EMISSION ORIGINALE         |

## 1. INTRODUCTION

A la demande de la Direction de l'Eau, Service Etudes et Travaux du département des Hauts-de-Seine, le bureau d'études INFRANEO a réalisé le 21 et 24 février 2025 une auscultation AVARI® du radier de l'ouvrage d'assainissement UN 210/100 à 170/100, situé Rue de Villiers à LEVALLOIS-PERRET.

Cette étude a pour objectif la caractérisation du couple radier/assise de l'ouvrage mais également la localisation d'éventuels désordres tels que des vides en assise ou des altérations de la structure du radier.

L'auscultation AVARI® a été réalisée sur le secteur d'ouvrage compris entre R1 et R11, soit 512 ml auscultés. En raison de la présence de dépôts sur le radier, les mesures n'ont pas été réalisées entre R2+08m et R3+45m, entre R4+04m et R4+43m, entre R4+47m et R5+08m et ponctuellement le long du linéaire.

Les abscisses des mesures le long du linéaire ausculté sont notées de manière croissante dans le sens d'écoulement des effluents.

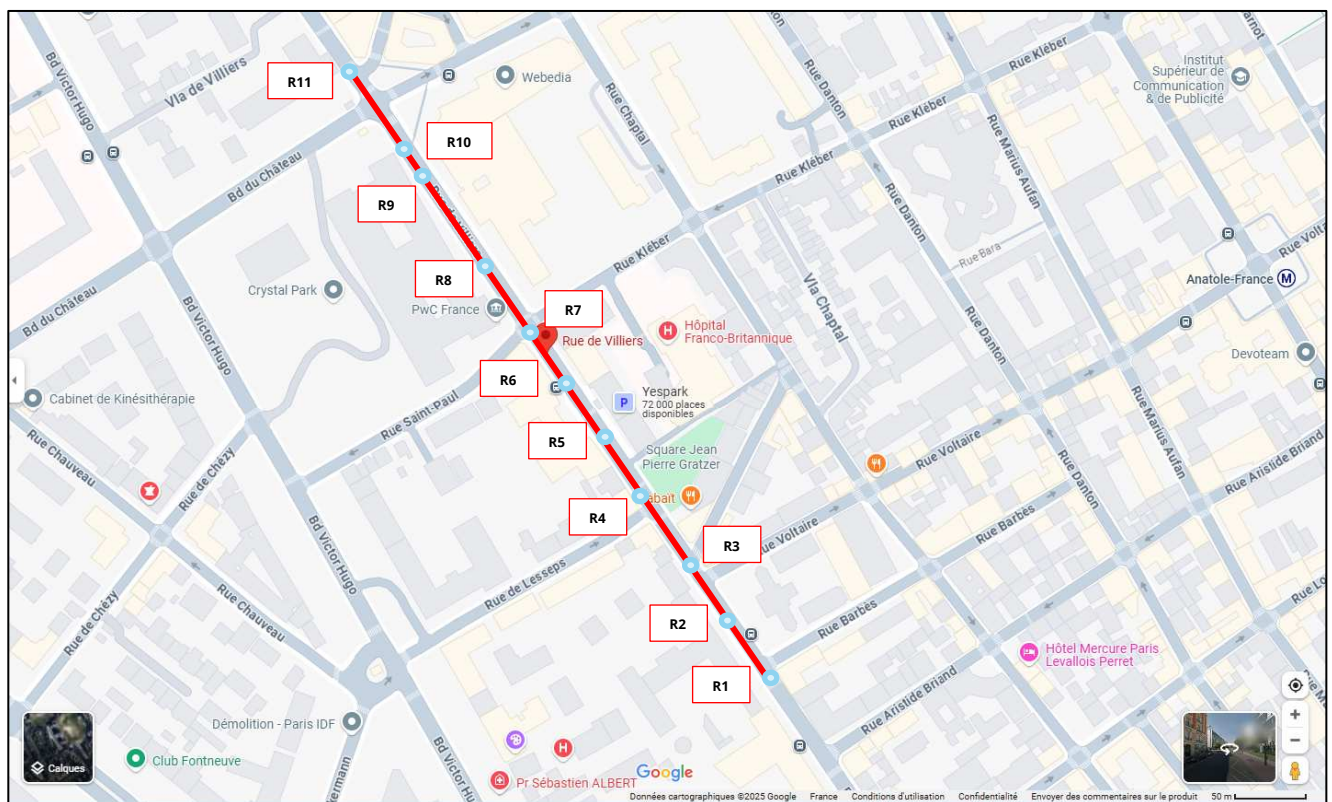


Figure 1 : Localisation de l'ouvrage auscultée sur fond d'image aérienne.

La numérotation des regards utilisée dans le présent rapport est indiquée dans le tableau ci-dessous :

| Numéro de regard SEVESC | Numérotation simplifiée |
|-------------------------|-------------------------|
| 103525                  | R1                      |
| 044-2542                | R2                      |
| 044-2541                | R3                      |
| 044-2540                | R4                      |
| 044-2539                | R5                      |
| R1                      | R6                      |
| 044-1484                | R7                      |
| 044-2536                | R8                      |
| 044-2537                | R9                      |
| R2                      | R10                     |
| 37970                   | R11                     |

## 2. AUSCULTATION PAR SYSTEME AVARI® (AUSCULTATION DES VIDES ET DES ANOMALIES EN RADIER IMMERGE)

### 2.1 Principe

L'auscultation AVARI® est une méthode d'auscultation non destructive basée sur la méthode d'impédance mécanique adaptée aux investigations en radier immergé.

Cette méthode utilise la réponse vibratoire d'une structure sollicitée par un choc dont l'amplitude de la force est déduite de l'accélération mesurée. Ceci permet de déterminer la rigidité de la structure, et donc l'environnement dans lequel elle est implantée.

Le choc est appliqué par une canne métallique de masse connue et équipée d'un accéléromètre.

La réponse vibratoire est mesurée par une canne réceptrice équipée d'un géophone positionné à une distance d'environ 20 cm du point d'impact.

Les deux signaux (impact et réponse) sont enregistrés sur un ordinateur portable par l'intermédiaire d'une carte d'acquisition WCA (AD 3661) ainsi que du software dédié à l'acquisition des mesures vibratoires.

La figure 3 illustre le principe de la méthode.

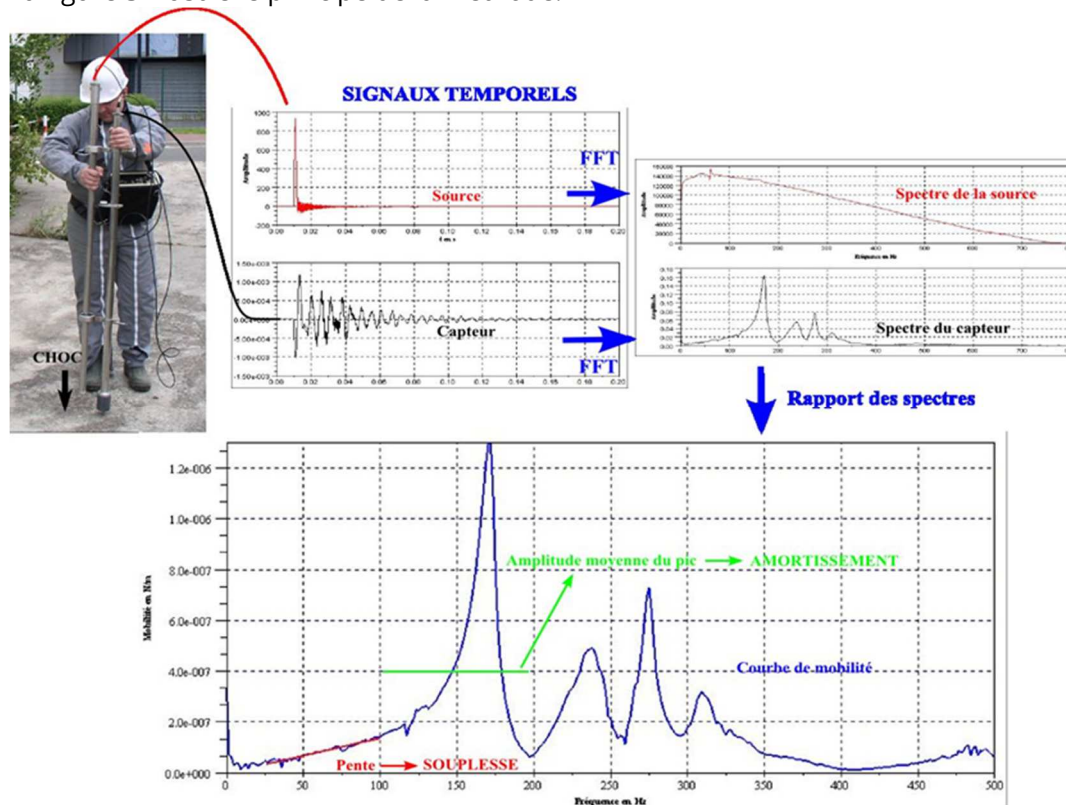


Figure 2 : Méthode AVARI® - Principe d'acquisition des mesures.



## 2.2 Protocole d'acquisition des mesures

### 2.2.1 Méthodologie

#### 2.2.1.1 Implantation des points de mesures

Les essais ont été réalisés dans l'axe du radier de l'ouvrage avec un pas de 1 m. A chaque point de mesures plusieurs essais sont réalisés. Après validation, deux enregistrements sont effectués pour s'assurer de la répétabilité de la mesure. Tous les essais sont réalisés avec des réglages optimisés en fonction de l'amplitude et de la fréquence de la réponse vibratoire de l'ouvrage (échelle, grandeur physique).

#### 2.2.1.2 Caractéristiques générales de l'auscultation

Les essais ont été réalisés de R1 à R11. Les mesures n'ont pas pu être réalisées entre R2+08m et R3+45m, entre R4+04m, R4+43m, entre R4+47m et R5+08m et ponctuellement le long du linéaire. Cette auscultation compte donc au total 357 points de mesures réalisées pour un total de 714 enregistrements.

### 2.2.2 Traitement des données

L'analyse est basée sur le rapport des spectres des signaux temporels enregistrés. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de graphiques représentant respectivement l'évolution des valeurs de souplesse, du facteur d'amortissement et du double critère correspondant au rapport de la souplesse sur l'amortissement.

Pour une structure donnée, l'évaluation qualitative des paramètres de souplesse, d'amortissement et de double critère est pondérée au regard de leur niveau moyen dans l'ouvrage.

L'interprétation des courbes de souplesse, d'amortissement et de double critère (rapport souplesse/amortissement) est faite selon les principes suivants :

- une zone est dite souple (susceptible de contenir des vides dans le sol, présentant un mauvais contact avec l'assise ou bien encore une altération de la structure) si la valeur de la souplesse et du double critère est forte par rapport à la valeur moyenne sur l'ensemble du linéaire de structure similaire, donc s'il apparaît un faible amortissement (temps long d'amortissement) accompagné d'une forte souplesse ;
- une zone est dite raide (structure la plus saine et rigide avec un bon contact avec le terrain d'assise) si la valeur de la souplesse et du double critère est faible par rapport à la valeur moyenne sur l'ensemble du linéaire de structure similaire, donc s'il apparaît une forte valeur d'amortissement accompagnée d'une faible souplesse.

La caractérisation des zones par les valeurs obtenues dans cette interprétation qualitative (zones souples, intermédiaires ou raides) nécessite un étalonnage. L'idéal est de réaliser les sondages dans des zones de réponses homogènes. En effet, un sondage permet de définir ponctuellement la nature, l'épaisseur et la qualité de la structure, de l'interface et du sol.

Sur le linéaire ausculté, quatre sondages ont été réalisés directement au niveau du radier pour l'étalonnage des données AVARI®. Ils sont localisés à R1+18m, R1+41m, R6+01m et R8+26m. D'autres sondages ont été réalisés le long du linéaire sur d'autres génératrices. Ils ont été implantés à R3+23m en MPdG, R5+25m en BPdD, R7+49m en MPdG et R8+62m en BPdD.

### 3. INTERPRETATION DES DONNEES AVARI®

#### 3.1 Résultats des sondages d'étalonnages

Les sondages SC1, SC2, SC5 et SC7 réalisés à R1+18m, R1+41m, R6+01m et R8+26m en radier et sur les autres positions ont fait l'objet d'un rapport séparé. Les principales observations effectuées au droit des sondages sont :

**Structure :** en maçonnerie de meulière de 26,5 cm d'épaisseur au droit du SC1, 19 cm au droit du SC2 (uniquement 10 cm de structure récupérée), de 18 cm au droit du SC5 et 18,5 cm au droit du SC7. La structure est de mauvaise qualité et la maçonnerie est partiellement à complètement désagrégée au droit du SC2 et SC3, de moyenne à mauvaise qualité au droit du SC1 et SC7. Absence d'enduit au droit du SC7.

**Interface :** Au droit des quatre sondages, l'interface entre la structure et l'assise de l'ouvrage ne semble pas présenter de vides francs dans les terrains au contact avec la structure. Les essais au pénétromètre dynamique indiquent que les sols à proximité de la structure sont de moyenne compacité au droit des sondages.

**Terrain :** Les prélèvements de terrains au droit des sondages montrent des faciès géologiques appartenant aux Remblais sur Alluvions Modernes. Les essais au pénétromètre dynamique à énergie variable indiquent la présence sous la structure du radier :

- Au droit du SC1 des terrains de moyenne compacité de 26,5 à 28,2 cm, de bonne à très bonne compacité de 28,2 cm à 31,7 cm ;
- Au droit du SC2 des terrains de faible compacité de 19 à 20,8 cm, de moyenne compacité de 20,8 à 21,5 cm, de bonne à très bonne compacité de 21,5 cm à 27,6 cm ;
- Au droit du SC5 des terrains de faible compacité de 18 à 19,7 cm, de moyenne à bonne compacité de 19,7 à 24, de très bonne compacité de 24 cm à 29,4 cm ;
- Au droit du SC7 des terrains de moyenne compacité de 18,5 à 22,7 cm, de bonne à très bonne compacité de 22,5 à 59,5 cm.

D'après les sondages, les mesures AVARI pourraient être influencées par la qualité de la structure, son épaisseur et la présence des vides francs au sein de la structure du radier.

### 3.2 Corrélation sondages/AVARI®

L'analyse des données AVARI® peut être perturbée par la variation d'un ou plusieurs paramètres du couple radier/assise, par exemple :

- Des variations d'épaisseur peuvent perturber les résultats. Plus une structure est épaisse plus sa rigidité va s'accroître ;
- La présence d'une structure de mauvaise qualité et/ou d'un enduit avec une faible adhérence à la structure engendre des variations dans la réponse fréquentielle de la structure probablement à l'origine de nombreuses anomalies ponctuelles ;
- La présence d'autres structures sous le radier de l'ouvrage ausculté.

Les résultats de l'auscultation AVARI® étalonnée par le sondage en radier ont été synthétisés en trois classes de qualité. Le tableau ci-dessous présente les critères d'évaluation qualitative du paramètre de souplesse ainsi que les caractéristiques correspondantes attendues lors du prélèvement de la structure.

| Classe        | AVARI®                      | Sondages                                                                           |
|---------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 (en vert)   | Faible valeur de souplesse  | Qualité favorable du couple radier/assise par rapport à la moyenne du linéaire.    |
| 2 (en orange) | Moyenne valeur de souplesse | Qualité intermédiaire du couple radier/assise par rapport à la moyenne du linéaire |
| 3 (en rouge)  | Forte valeur de souplesse   | Qualité défavorable du couple radier/assise par rapport à la moyenne du linéaire.  |

### 3.3 Résultats de l'auscultation AVARI®

La figure 3 présente l'évolution de la souplesse normalisée le long du linéaire ausculté. Les autres graphiques (amortissement, double-critère) issus des mesures, sont présentés en annexe de ce document.

L'analyse des critères de souplesses, d'amortissement ainsi que du double-critère met en évidence des réponses vibratoires qui varient sur le linéaire suggérant que les caractéristiques (épaisseur, état de dégradations, ...) de la structure du radier sont variables. Ceci pourrait également suggérer une qualité du couple radier/assise de qualité globalement hétérogène sur le linéaire ausculté.

Le linéaire est caractérisé par des réponses vibratoires jugées principalement raides. Des anomalies de moyenne à forte valeur de souplesse sont localisées ponctuellement le long du linéaire à R5+13m, à R5+35m, à R6+01m, entre R7 et R7+13m, à R7+24m, à R7+37m, à R7+41m, à R7+49m, à R8+27m, à R8+30m, à R8+34m, à R8+38m, R8+40m, à R8+46m, à R8+65m, à R9+11m et à R10+18m. Elles sont caractérisées par des réponses sonores « creuses » lors de la réalisation de ces essais (pour leur majorité) indiquant potentiellement la présence de vides dans ou sous la structure associée potentiellement à une structure de mauvaise qualité.

A l'image du sondage SC5 à R6+01m localisé au droit d'un point souple de magnitude relativement importante, il est probable que la structure au droit des points similaires soit globalement de mauvaise qualité désagrégée avec un vide dans la structure. Les points de plus forte valeur de souplesse ont potentiellement une structure du radier plus dégradée.

Les points à R5+13m et R9+11m représentent les plus fortes anomalies sur cette portion du linéaire auscultée avec une souplesse normalisée de magnitude importante par rapport au reste des points. Ils sont les points les plus défavorables au niveau des caractéristiques du couple radier/assise et sont associés à la présence d'une structure très désagrégée avec probablement des vides dans la structure comme indiquent les réponses sonores « creuses » enregistrées au droit de ces points lors de la réalisation des essais sur chantier.

A l'image des sondages SC1 (R1+18m) et SC7 (R8+26m) réalisés au niveau du radier au droit de points raides, il est probable que la structure du radier soit globalement de moyenne qualité avec une épaisseur importante particulièrement au droit du SC1 (point le plus raide). Les zones où le radier est donc probablement plus favorable sont localisées entre R1 et R1+40m ainsi qu'entre R8+03m et R8+26m.

La zone localisée entre R1 et R1+40m semble présenter une meilleure qualité le long du linéaire.

Les points intermédiaires sont à l'image du SC2 (R1+41m) indiquant une structure de mauvaise qualité désagrégée. Il est donc probable que l'ensemble des points jugés intermédiaires soit associé à une structure de mauvaise qualité.

D'après l'analyse des sondages et de la courbe de souplesse normalisée, les réponses vibratoires le long du linéaire semblent être influencées principalement par la qualité de la structure, son épaisseur et la présence de vides sous la surface du radier.



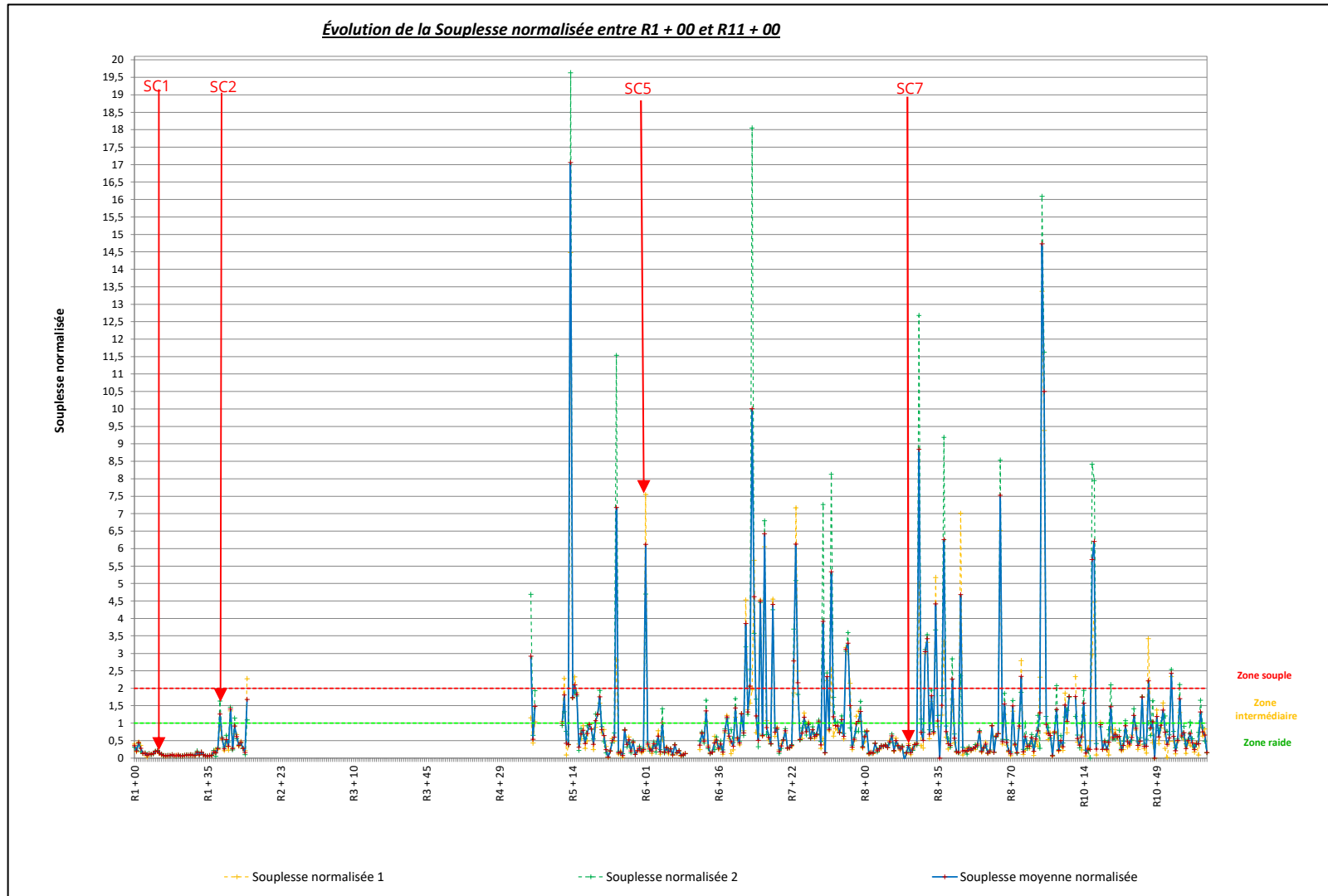


Figure 3 : Graphique de l'évolution de la souplesse normalisée le long du linéaire ausculté entre R2 (R1619) et R4 (R1616).

En se basant sur l'expérience des auscultations AVARI®, les seuils permettant de qualifier chacun des points de mesure en point souple ou raide ont été fixés à 0,75 par rapport à la moyenne pour la limite de la zone raide et à 1,5 par rapport à la moyenne pour la limite de la zone souple.

**Tableau 1 : Répartition statistique des points raides, intermédiaires et souples.**

| Point raide |                   | Point intermédiaire |                  | Point souple |                  | Point non ausculté |                   |
|-------------|-------------------|---------------------|------------------|--------------|------------------|--------------------|-------------------|
| 283         | (55% du linéaire) | 48                  | (9% du linéaire) | 35           | (7% du linéaire) | 149                | (31% du linéaire) |

- Les zones raides (en vert) occupent 55 % du linéaire. Elles reflètent probablement les zones les plus favorables du couple radier/assise. Cependant, la structure du radier est probablement de moyenne qualité avec une plus forte épaisseur par rapport au reste du linéaire.
- Les secteurs intermédiaires (en orange) occupent 9 % du linéaire. Elles sont probablement caractérisées par une structure du radier relativement plus dégradée que les zones raides. Le sondage SC2 est représentatif de ces points.
- Les points souples (en rouge) sont localement observés sur environ 7 % du linéaire. Ces points sont les plus défavorables du linéaire ausculté et la présence de désordres au niveau du couple radier/assise y est fortement suspectée. Le sondage SC5 est probablement caractéristique de ces points, la structure y est fortement désagrégée. La présence de vides francs est suspectée au droit des points avec des réponses sonores « creuses » de plus forte souplesse.

## 4. SYNTHÈSE

L'évolution des valeurs de souplesse, d'amortissement et de double-critère observées illustrent l'évolution du comportement général de l'ensemble radier / assise.

L'analyse et la classification des données AVARI®, pour chaque valeur étudiée, sont présentées ci-dessous. L'analyse des données AVARI® a mis en évidence :

- Le couple radier/assise présente des caractéristiques globalement hétérogènes sur le linéaire ausculté.
- Un radier dont la structure est défavorable au niveau des points de fortes souplesses. La présence d'une structure de très mauvaise qualité est soupçonnée au droit des points jugés souples localisés à R5+13m, à R5+35m, à R6+01m entre R7 et R7+13m, à R7+24m, à R7+37m, à R7+41m, à R7+49m, à R8+27m, à R8+30m, à R8+34m, à R8+38m, R8+40m, à R8+46m, à R8+65m, à R9+11m et à R10+18m. Des réponses sonores « creuses » lors de la réalisation des essais qui suggèrent la présence de vides dans la structure du radier sont enregistrées au droit de nombreux points souples.
- Les points raides sont caractérisés par une moyenne qualité de la structure du radier avec des épaisseurs de structure les plus importantes.
- La zone localisée entre R1 et R1+40m semble de meilleure qualité par rapport au reste du linéaire.
- Les points à R5+13m et R9+11m sont du point de vue des mesures AVARI® les plus défavorables du linéaire. La présence d'une structure de très mauvaise qualité et des vides dans la structure du radier sont enregistrées.

: Point raide
  : Point moyen (intermédiaire)
  : Point souple
  : Point non concluant

| PM             | R1 + 00 | R1 + 01 | R1 + 02 | R1 + 03 | R1 + 04 | R1 + 05 | R1 + 06 | R1 + 07 | R1 + 08 | R1 + 09 | R1 + 10 | R1 + 11 | R1 + 12 | R1 + 13 | R1 + 14 | R1 + 15 | R1 + 16 | R1 + 17 | R1 + 18 | R1 + 19 | R1 + 20 | R1 + 21 | R1 + 22 | R1 + 23 | R1 + 24 | R1 + 25 | R1 + 26 | R1 + 27 | R1 + 28 | R1 + 29 | R1 + 30 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R1 + 31 | R1 + 32 | R1 + 33 | R1 + 34 | R1 + 35 | R1 + 36 | R1 + 37 | R1 + 38 | R1 + 39 | R1 + 40 | R1 + 41 | R1 + 42 | R1 + 43 | R1 + 44 | R1 + 45 | R1 + 46 | R2 + 00 | R2 + 01 | R2 + 02 | R2 + 03 | R2 + 04 | R2 + 05 | R2 + 06 | R2 + 07 | R2 + 08 | R2 + 09 | R2 + 10 | R2 + 11 | R2 + 12 | R2 + 13 | R2 + 14 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R2 + 15 | R2 + 16 | R2 + 17 | R2 + 18 | R2 + 19 | R2 + 20 | R2 + 21 | R2 + 22 | R2 + 23 | R2 + 24 | R2 + 25 | R2 + 26 | R2 + 27 | R2 + 28 | R2 + 29 | R2 + 30 | R2 + 31 | R2 + 32 | R2 + 33 | R2 + 34 | R2 + 35 | R2 + 36 | R2 + 37 | R2 + 38 | R2 + 39 | R2 + 40 | R2 + 41 | R2 + 42 | R2 + 43 | R2 + 44 | R2 + 45 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R2 + 46 | R2 + 47 | R3 + 00 | R3 + 01 | R3 + 02 | R3 + 03 | R3 + 04 | R3 + 05 | R3 + 06 | R3 + 07 | R3 + 08 | R3 + 09 | R3 + 10 | R3 + 11 | R3 + 12 | R3 + 13 | R3 + 14 | R3 + 15 | R3 + 16 | R3 + 17 | R3 + 18 | R3 + 19 | R3 + 20 | R3 + 21 | R3 + 22 | R3 + 23 | R3 + 24 | R3 + 25 | R3 + 26 | R3 + 27 | R3 + 28 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R3 + 29 | R3 + 30 | R3 + 31 | R3 + 32 | R3 + 33 | R3 + 34 | R3 + 35 | R3 + 36 | R3 + 37 | R3 + 38 | R3 + 39 | R3 + 40 | R3 + 41 | R3 + 42 | R3 + 43 | R3 + 44 | R3 + 45 | R3 + 46 | R3 + 47 | R3 + 48 | R3 + 49 | R3 + 50 | R4 + 00 | R4 + 01 | R4 + 02 | R4 + 03 | R4 + 04 | R4 + 05 | R4 + 06 | R4 + 07 | R4 + 08 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R4 + 09 | R4 + 10 | R4 + 11 | R4 + 12 | R4 + 13 | R4 + 14 | R4 + 15 | R4 + 16 | R4 + 17 | R4 + 18 | R4 + 19 | R4 + 20 | R4 + 21 | R4 + 22 | R4 + 23 | R4 + 24 | R4 + 25 | R4 + 26 | R4 + 27 | R4 + 28 | R4 + 29 | R4 + 30 | R4 + 31 | R4 + 32 | R4 + 33 | R4 + 34 | R4 + 35 | R4 + 36 | R4 + 37 | R4 + 38 | R4 + 39 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R4 + 40 | R4 + 41 | R4 + 42 | R4 + 43 | R4 + 44 | R4 + 45 | R4 + 46 | R4 + 47 | R4 + 48 | R4 + 49 | R5 + 00 | R5 + 01 | R5 + 02 | R5 + 03 | R5 + 04 | R5 + 05 | R5 + 06 | R5 + 07 | R5 + 08 | R5 + 09 | R5 + 10 | R5 + 11 | R5 + 12 | R5 + 13 | R5 + 14 | R5 + 15 | R5 + 16 | R5 + 17 | R5 + 18 | R5 + 19 | R5 + 20 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

| PM             | R5 + 21 | R5 + 22 | R5 + 23 | R5 + 24 | R5 + 25 | R5 + 26 | R5 + 27 | R5 + 28 | R5 + 29 | R5 + 30 | R5 + 31 | R5 + 32 | R5 + 33 | R5 + 34 | R5 + 35 | R5 + 36 | R5 + 37 | R5 + 38 | R5 + 39 | R5 + 40 | R5 + 41 | R5 + 42 | R5 + 43 | R5 + 44 | R5 + 45 | R5 + 46 | R5 + 47 | R6 + 00 | R6 + 01 | R6 + 02 | R6 + 03 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |



|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R6 + 04 | R6 + 05 | R6 + 06 | R6 + 07 | R6 + 08 | R6 + 09 | R6 + 10 | R6 + 11 | R6 + 12 | R6 + 13 | R6 + 14 | R6 + 15 | R6 + 16 | R6 + 17 | R6 + 18 | R6 + 19 | R6 + 20 | R6 + 21 | R6 + 22 | R6 + 23 | R6 + 24 | R6 + 25 | R6 + 26 | R6 + 27 | R6 + 28 | R6 + 29 | R6 + 30 | R6 + 31 | R6 + 32 | R6 + 33 | R6 + 34 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R6 + 35 | R6 + 36 | R6 + 37 | R6 + 38 | R6 + 39 | R6 + 40 | R6 + 41 | R6 + 42 | R6 + 43 | R6 + 44 | R6 + 45 | R6 + 46 | R6 + 47 | R6 + 48 | R7 + 00 | R7 + 01 | R7 + 02 | R7 + 03 | R7 + 04 | R7 + 05 | R7 + 06 | R7 + 07 | R7 + 08 | R7 + 09 | R7 + 10 | R7 + 11 | R7 + 12 | R7 + 13 | R7 + 14 | R7 + 15 | R7 + 16 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R7 + 17 | R7 + 18 | R7 + 19 | R7 + 20 | R7 + 21 | R7 + 22 | R7 + 23 | R7 + 24 | R7 + 25 | R7 + 26 | R7 + 27 | R7 + 28 | R7 + 29 | R7 + 30 | R7 + 31 | R7 + 32 | R7 + 33 | R7 + 34 | R7 + 35 | R7 + 36 | R7 + 37 | R7 + 38 | R7 + 39 | R7 + 40 | R7 + 41 | R7 + 42 | R7 + 43 | R7 + 44 | R7 + 45 | R7 + 46 | R7 + 47 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R7 + 48 | R7 + 49 | R7 + 50 | R7 + 51 | R7 + 52 | R7 + 53 | R7 + 54 | R7 + 55 | R7 + 56 | R8 + 00 | R8 + 01 | R8 + 02 | R8 + 03 | R8 + 04 | R8 + 05 | R8 + 06 | R8 + 07 | R8 + 08 | R8 + 09 | R8 + 10 | R8 + 11 | R8 + 12 | R8 + 13 | R8 + 14 | R8 + 15 | R8 + 16 | R8 + 17 | R8 + 18 | R8 + 19 | R8 + 20 | R8 + 21 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R8 + 22 | R8 + 23 | R8 + 24 | R8 + 25 | R8 + 26 | R8 + 27 | R8 + 28 | R8 + 29 | R8 + 30 | R8 + 31 | R8 + 32 | R8 + 33 | R8 + 34 | R8 + 35 | R8 + 36 | R8 + 37 | R8 + 38 | R8 + 39 | R8 + 40 | R8 + 41 | R8 + 42 | R8 + 43 | R8 + 44 | R8 + 45 | R8 + 46 | R8 + 47 | R8 + 48 | R8 + 49 | R8 + 50 | R8 + 51 | R8 + 52 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| PM             | R8 + 53 | R8 + 54 | R8 + 55 | R8 + 56 | R8 + 57 | R8 + 58 | R8 + 59 | R8 + 60 | R8 + 61 | R8 + 62 | R8 + 63 | R8 + 64 | R8 + 65 | R8 + 66 | R8 + 67 | R8 + 68 | R8 + 69 | R8 + 70 | R8 + 71 | R8 + 72 | R8 + 73 | R9 + 00 | R9 + 01 | R9 + 02 | R9 + 03 | R9 + 04 | R9 + 05 | R9 + 06 | R9 + 07 | R9 + 08 | R9 + 09 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |

|                |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PM             | R9 + 10 | R9 + 11 | R9 + 12 | R9 + 13 | R9 + 14 | R9 + 15 | R9 + 16 | R10 + 00 | R10 + 01 | R10 + 02 | R10 + 03 | R10 + 04 | R10 + 05 | R10 + 06 | R10 + 07 | R10 + 08 | R10 + 09 | R10 + 10 | R10 + 11 | R10 + 12 | R10 + 13 | R10 + 14 | R10 + 15 | R10 + 16 | R10 + 17 | R10 + 18 | R10 + 19 | R10 + 20 | R10 + 21 | R10 + 22 | R10 + 23 |
| Souplesse      |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Amortissement  |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Double-critère |         |         |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

|                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PM             | R10 + 24 | R10 + 25 | R10 + 26 | R10 + 27 | R10 + 28 | R10 + 29 | R10 + 30 | R10 + 31 | R10 + 32 | R10 + 33 | R10 + 34 | R10 + 35 | R10 + 36 | R10 + 37 | R10 + 38 | R10 + 39 | R10 + 40 | R10 + 41 | R10 + 42 | R10 + 43 | R10 + 44 | R10 + 45 | R10 + 46 | R10 + 47 | R10 + 48 | R10 + 49 | R10 + 50 | R10 + 51 | R10 + 52 | R10 + 53 | R10 + 54 |
| Souplesse      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Amortissement  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Double-critère |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

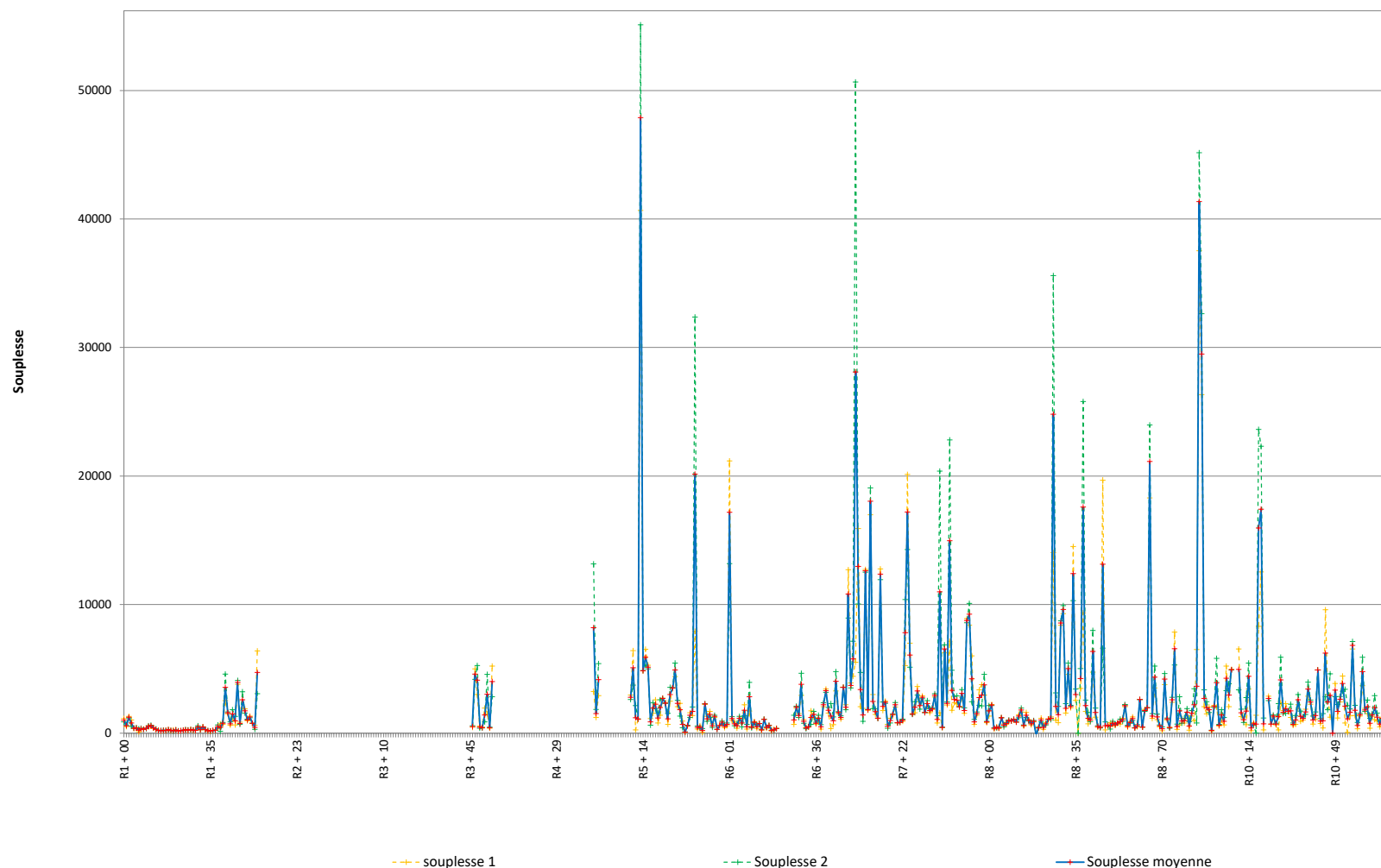
|                |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| PM             | R10 + 55 | R10 + 56 | R10 + 57 | R10 + 58 | R10 + 59 | R10 + 60 | R10 + 61 | R10 + 62 | R10 + 63 | R10 + 64 | R10 + 65 | R10 + 66 | R10 + 67 | R10 + 68 | R10 + 69 | R10 + 70 | R10 + 71 | R10 + 72 | R11 + 00 |
| Souplesse      |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Amortissement  |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Double-critère |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

Figure 4 : Planche de synthèse de l'analyse des données AVARI®.

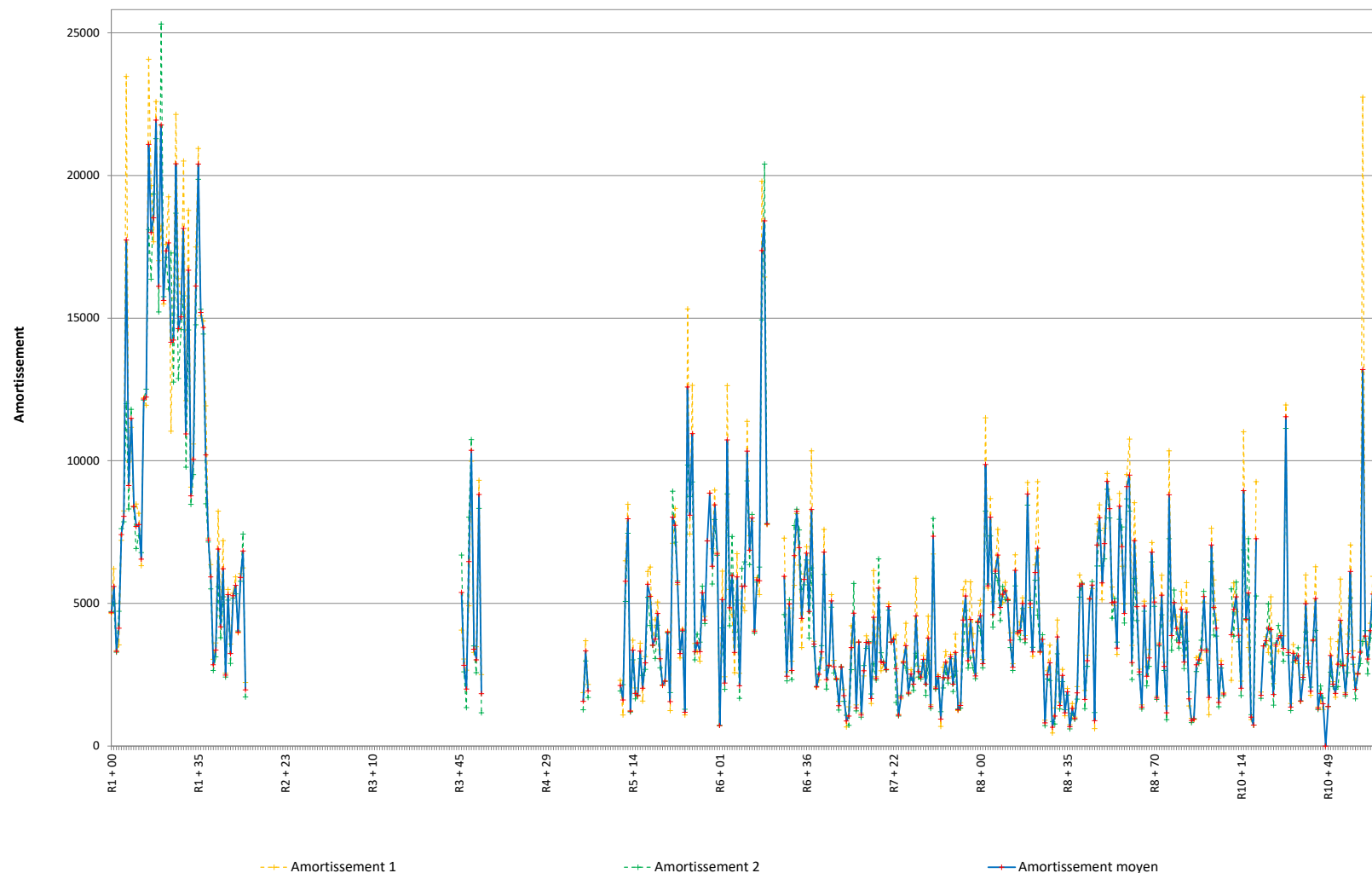
## **ANNEXE : RESULTATS DE L'ANALYSE AVARI®**

- Evolution de la souplesse
- Evolution de l'amortissement
- Evolution du double critère

**Évolution de la Souplesse entre R1 + 00 et R11 + 00**

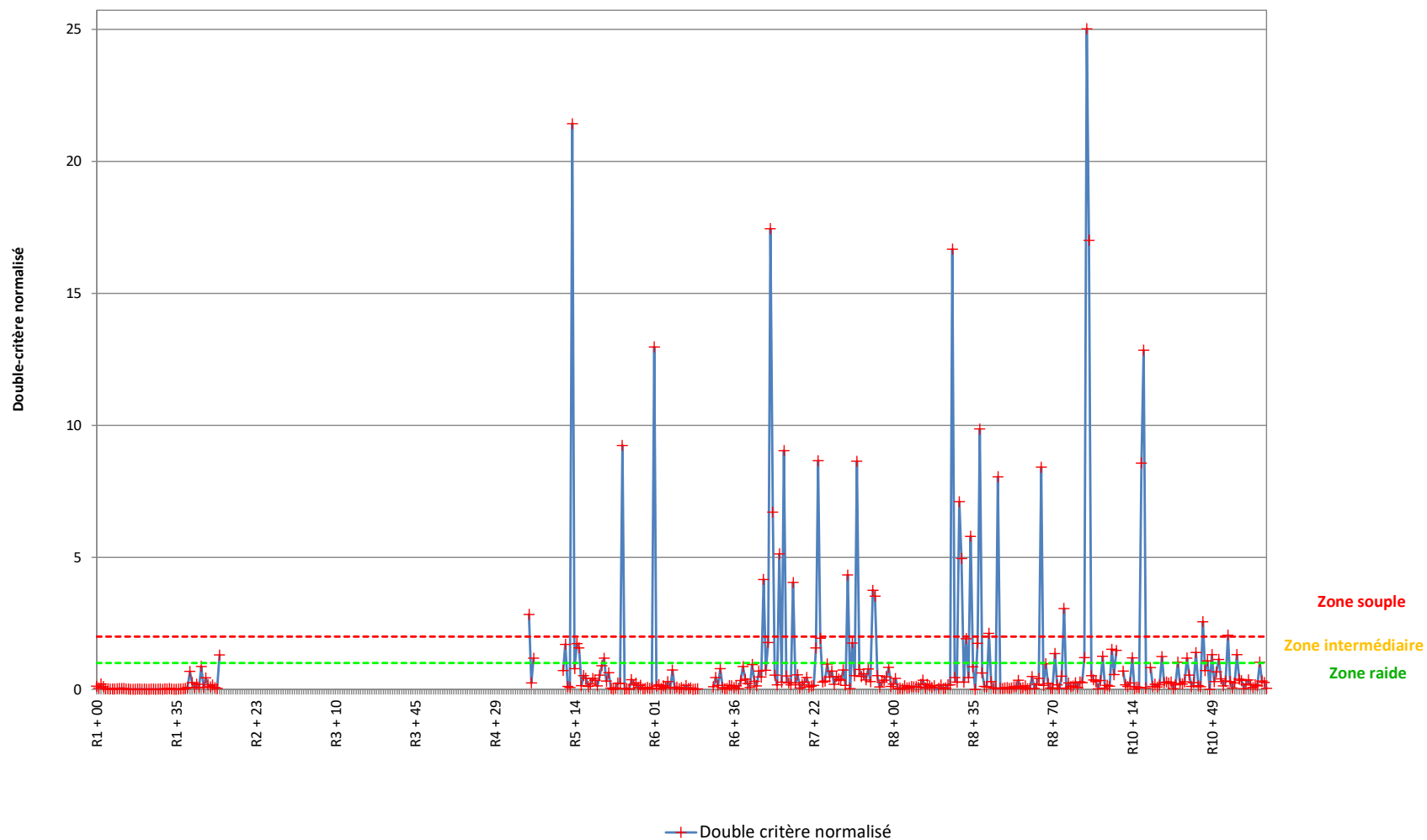


**Évolution de l'Amortissement entre R1 + 00 et R11 + 00**





### Évolution du Double Critère normalisé entre R1 + 00 et R11 + 00



## ANNEXE N°5 :

|                              |                                           |                                                                                    |
|------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u>                | <b>POLD</b>                               |  |
| <u>RUE et COMMUNE</u>        | Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET        |                                                                                    |
| <u>OUVRAGE</u>               | Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11 |                                                                                    |
| <u>LINEAIRE</u>              | 512 ml                                    |                                                                                    |
| <u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | 25 février 2025                           |                                                                                    |

#### LOCALISATION DES PRELEVEMENTS

| Sondage                | SC 1      | SC 2      | SC 3        |
|------------------------|-----------|-----------|-------------|
| PM / regard            | R1+18 m   | R1+41 m   | R3+23 m     |
| Emplacement            | Radier    | Radier    | MPdG        |
| Direction              | Verticale | Verticale | Horizontale |
| <b>Essais réalisés</b> | P2        | P2        | P2+GTR      |

| Sondage                | SC 4     | SC 5      | SC 6        |
|------------------------|----------|-----------|-------------|
| PM / regard            | R5+25 m  | R6+1 m    | R7+49 m     |
| Emplacement            | BPdD     | Radier    | MPdG        |
| Direction              | Inclinée | Verticale | Horizontale |
| <b>Essais réalisés</b> | P2+GTR   | P2        | P2          |

| Sondage                | SC 7      | SC 8     |
|------------------------|-----------|----------|
| PM / regard            | R8+26 m   | R8+62 m  |
| Emplacement            | Radier    | BPdD     |
| Direction              | Verticale | Inclinée |
| <b>Essais réalisés</b> | P2+GTR    | P2       |

#### Légende :

|              |                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------|
| <b>SC :</b>  | Sondage Carotté                                    |
| <b>P :</b>   | Pénétromètre statique à main                       |
| <b>P2 :</b>  | Pénétromètre dynamique à énergie variable (PANDA2) |
| <b>GTR :</b> | Classification GTR                                 |
| <b>RC :</b>  | Résistance à la compression                        |
| <b>GON :</b> | Essai de gonflement                                |

| Indice | Date d'approbation | Description de l'évolution                |
|--------|--------------------|-------------------------------------------|
| V0     | 28/03/2025         | Fiches de prélèvements et essais réalisés |
|        |                    |                                           |
|        |                    |                                           |
|        |                    |                                           |

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

|                              |                                           |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u>                | <b>POLD</b>                               |  |
| <u>RUE et COMMUNE</u>        | Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET        |                                                                                     |
| <u>OUVRAGE</u>               | Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11 |                                                                                     |
| <u>LINEAIRE</u>              | 512 ml                                    |                                                                                     |
| <u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | 25 février 2025                           |                                                                                     |

**SYNTHESE DES PRELEVEMENT et ESSAIS**

| Localisation              | Sondage                                                                                  | SC 1                                                                                                                              | SC 2                                                                                                                                                       | SC 3                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                           | PM / regard                                                                              | R1+18 m                                                                                                                           | R1+41 m                                                                                                                                                    | R3+23 m                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|                           | Emplacement                                                                              | Radier                                                                                                                            | Radier                                                                                                                                                     | MPdG                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|                           | Direction                                                                                | Verticale                                                                                                                         | Verticale                                                                                                                                                  | Horizontale                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| Enduit/chemisage          | Nature                                                                                   | Mortier fin                                                                                                                       | Mortier fin                                                                                                                                                | Mortier fin                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|                           | Epaisseur (cm)                                                                           | 1,5                                                                                                                               | 4                                                                                                                                                          | 0,5                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Présence d'acier                                                                         | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Adhérence à la structure                                                                 | Oui                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Oui                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Altération de l'enduit                                                                   | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Oui                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Qualité apparente                                                                        | Bonne                                                                                                                             | Moyenne                                                                                                                                                    | Moyenne                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| Structure                 | Nature                                                                                   | Maçonnerie                                                                                                                        | Maçonnerie                                                                                                                                                 | Maçonnerie                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|                           | Epaisseur totale (cm)                                                                    | 26,5                                                                                                                              | 19,0                                                                                                                                                       | 21,0                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|                           | Présence d'acier                                                                         | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Présence de liant hydraulique                                                            | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Altération de la structure                                                               | Aux liaisons                                                                                                                      | Forte                                                                                                                                                      | Forte                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|                           | Qualité apparente                                                                        | Mauvaise                                                                                                                          | Mauvaise                                                                                                                                                   | Mauvaise                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                           | Venue d'eau extérieure                                                                   | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Perte d'eau lors du prélèvement                                                          | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Essais Mécaniques         | Résistance en compression (MPa)                                                          | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                  | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                                           | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|                           | Densité                                                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|                           | Appréciation                                                                             |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| Interface                 | Présence de vide franc                                                                   | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Présence de bois                                                                         | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Venue d'eau extérieure                                                                   | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Perte d'eau lors du prélèvement                                                          | Non                                                                                                                               | Non                                                                                                                                                        | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
| Sol à proximité immédiate | Formation géologique                                                                     | Sol non récupérable<br>(impossibilité)                                                                                            | Sol non récupérable<br>(impossibilité)                                                                                                                     | Alluvions modernes                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|                           | Nature                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | Limon sableux argileux marron<br>cailloutis carbonaté                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|                           | Venue d'eau extérieure                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Perte d'eau lors du prélèvement                                                          | De 0 à 26,5 cm : Structure<br>De 26,5 cm à 28,2 cm : Moyenne<br>De 28,2 cm à 29,1 cm : Bonne<br>De 29,1 cm à 31,7 cm : Très bonne | De 0 à 19 cm : Structure<br>De 19 cm à 20,8 cm : Faible<br>De 20,8 cm à 21,5 cm : Moyenne<br>De 21,5 cm à 25 cm : Bonne<br>De 25 cm à 27,6 cm : Très bonne | Non                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Essais au pénétromètre statique à main ou au pénétromètre dynamique à énergie variable : |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | De 0 à 21 cm : Structure<br>De 21 cm à 34 cm : Décomprimé<br>De 34 cm à 54 cm : Faible<br>De 54 cm à 70 cm : Moyenne à Bonne<br>De 70 cm à 104 cm : Faible<br>De 104 cm à 112 cm : Moyenne<br>De 112 cm à 115 cm : Bonne à Très bonne<br>De 115 cm à 119 cm : Moyenne<br>De 119 cm à 121.6 cm : |  |  |
|                           | Etat de compacité du sol                                                                 |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| Essai en laboratoire      | Teneur en eau Wn (%)                                                                     | Sol non récupérable<br>(impossibilité)                                                                                            | Sol non récupérable<br>(impossibilité)                                                                                                                     | 13,1                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|                           | Indice de plasticité I <sub>p</sub>                                                      |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | -                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|                           | Valeur au bleu de méthylène                                                              |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | 0,9                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|                           | Classification GTR                                                                       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | B5                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|                           | Classification RRR                                                                       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                            | G3                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



|                              |                                           |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u>                | <b>POLD</b>                               |  |
| <u>RUE et COMMUNE</u>        | Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET        |                                                                                     |
| <u>OUVRAGE</u>               | Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11 |                                                                                     |
| <u>LINEAIRE</u>              | 512 ml                                    |                                                                                     |
| <u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | 25 février 2025                           |                                                                                     |

**SYNTHESE DES PRELEVEMENT et ESSAIS**

| Localisation              | Sondage                                                                                  | SC 4                                                                                                                               | SC 5                                                                                                                                        | SC 6                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                           | PM / regard                                                                              | R5+25 m                                                                                                                            | R6+1 m                                                                                                                                      | R7+49 m                                                                |
|                           | Emplacement                                                                              | BPdD                                                                                                                               | Radier                                                                                                                                      | MPdG                                                                   |
|                           | Direction                                                                                | Inclinée                                                                                                                           | Verticale                                                                                                                                   | Horizontale                                                            |
| Enduit/chemisage          | Nature                                                                                   | Mortier fin                                                                                                                        | Mortier fin                                                                                                                                 | Mortier fin                                                            |
|                           | Epaisseur (cm)                                                                           | 0,5 à 1                                                                                                                            | 0,2 à 3,5                                                                                                                                   | 0,5                                                                    |
|                           | Présence d'acier                                                                         | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Adhérence à la structure                                                                 | Oui                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Oui                                                                    |
|                           | Altération de l'enduit                                                                   | Oui                                                                                                                                | Oui                                                                                                                                         | Oui                                                                    |
|                           | Qualité apparente                                                                        | Moyenne                                                                                                                            | Mauvaise                                                                                                                                    | Moyenne                                                                |
| Structure                 | Nature                                                                                   | Maçonnerie                                                                                                                         | Maçonnerie                                                                                                                                  | Maçonnerie                                                             |
|                           | Epaisseur totale (cm)                                                                    | 28,0                                                                                                                               | 18,0                                                                                                                                        | 27,0                                                                   |
|                           | Présence d'acier                                                                         | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Présence de liant hydraulique                                                            | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Altération de la structure                                                               | Forte                                                                                                                              | Forte                                                                                                                                       | Forte                                                                  |
|                           | Qualité apparente                                                                        | Mauvaise                                                                                                                           | Mauvaise                                                                                                                                    | Mauvaise                                                               |
|                           | Venue d'eau extérieure                                                                   | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Perte d'eau lors du prélèvement                                                          | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
| Essais Mécaniques         | Résistance en compression (MPa)                                                          | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                   | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                            | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                       |
|                           | Densité                                                                                  |                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                        |
|                           | Appréciation                                                                             |                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                        |
| Interface                 | Présence de vide franc                                                                   | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Présence de bois                                                                         | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Venue d'eau extérieure                                                                   | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Perte d'eau lors du prélèvement                                                          | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
| Sol à proximité immédiate | Formation géologique                                                                     | Alluvions modernes                                                                                                                 | Alluvions modernes                                                                                                                          | Alluvions modernes                                                     |
|                           | Nature                                                                                   | Sable fin marron jaunâtre<br>cailloutis carbonaté                                                                                  | Sable fin marron jaunâtre<br>cailloutis très humide pollué<br>carbonaté                                                                     | Sable fin marron cailloutis<br>carbonaté                               |
|                           | Venue d'eau extérieure                                                                   | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Perte d'eau lors du prélèvement                                                          | Non                                                                                                                                | Non                                                                                                                                         | Non                                                                    |
|                           | Essais au pénétromètre statique à main ou au pénétromètre dynamique à énergie variable : |                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                        |
|                           | Etat de compacité du sol                                                                 | De 0 à 28 cm : Structure<br>De 28 cm à 30,8 cm :<br>Moyenne<br>De 30,8 cm à 42 cm :<br>Bonne<br>De 42 cm à 49,2 cm :<br>Très bonne | De 0 à 18 cm : Structure<br>De 18 cm à 19,7 cm :<br>Faible<br>De 19,7 cm à 24 cm :<br>Moyenne à Bonne<br>De 24 cm à 29,4 cm :<br>Très bonne | De 0 à 27 cm : Structure<br>De 27 cm à 36,7 cm :<br>Bonne à Très bonne |
| Essai en laboratoire      | Teneur en eau Wn (%)                                                                     | 8,1                                                                                                                                | Essai non réalisable<br>(quantité insuffisante)                                                                                             | Essai non réalisable<br>(quantité insuffisante)                        |
|                           | Indice de plasticité I <sub>p</sub>                                                      | -                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |                                                                        |
|                           | Valeur au bleu de méthylène                                                              | 0,35                                                                                                                               |                                                                                                                                             |                                                                        |
|                           | Classification GTR                                                                       | B2                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                        |
|                           | Classification RRR                                                                       | G2                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                        |

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

|                              |                                           |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u>                | <b>POLD</b>                               |  |
| <u>RUE et COMMUNE</u>        | Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET        |                                                                                     |
| <u>OUVRAGE</u>               | Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11 |                                                                                     |
| <u>LINEAIRE</u>              | 512 ml                                    |                                                                                     |
| <u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | 25 février 2025                           |                                                                                     |

**SYNTHESE DES PRELEVEMENT et ESSAIS**

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Localisation</b>              | <b>Sondage</b><br>PM / regard<br>Emplacement<br>Direction                                                                                                                                                                                  | <b>SC 7</b><br>R8+26 m<br>Radier<br>Verticale                                                                                                                                                                                            | <b>SC 8</b><br>R8+62 m<br>BPdD<br>Inclinée                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Enduit/chemisage</b>          | Nature<br>Epaisseur (cm)<br>Présence d'acier<br>Adhérence à la structure<br>Altération de l'enduit<br>Qualité apparente                                                                                                                    | Mortier fin<br>0,2<br>Non<br>Oui<br>Non<br>Bonne                                                                                                                                                                                         | Mortier fin<br>0,2 à 3<br>Non<br>Non<br>Oui<br>Mauvaise                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Structure</b>                 | Nature<br>Epaisseur totale (cm)<br>Présence d'acier<br>Présence de liant hydraulique<br>Altération de la structure<br>Qualité apparente<br>Venue d'eau extérieure<br>Perte d'eau lors du prélèvement                                       | Maçonnerie<br>18,5<br>Non<br>Non<br>Forte<br>Mauvaise<br>Non<br>Non                                                                                                                                                                      | Maçonnerie<br>23,5<br>Non<br>Non<br>Forte<br>Mauvaise<br>Non<br>Faible                                                                                                                                                                                    |
| <b>Essais Mécaniques</b>         | Résistance en compression (MPa)<br>Densité<br>Appréciation                                                                                                                                                                                 | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                                                                                                                         | Essai non réalisable<br>(échantillon désagrégré)                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Interface</b>                 | Présence de vide franc<br>Présence de bois<br>Venue d'eau extérieure<br>Perte d'eau lors du prélèvement                                                                                                                                    | Non<br>Non<br>Non<br>Non                                                                                                                                                                                                                 | Non<br>Non<br>Non<br>Non                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Sol à proximité immédiate</b> | Formation géologique<br><br>Nature<br><br>Venue d'eau extérieure<br>Perte d'eau lors du prélèvement<br><br><u>Essais au pénétromètre statique à main ou au pénétromètre dynamique à énergie variable :</u><br><br>Etat de compacité du sol | Alluvions modernes<br><br>Marne sableuse marron<br>cailloutis très humide polluée<br><br>Non<br>Non<br><br>De 0 à 18,5 cm : Structure<br>De 18,5 cm à 22,7 cm : Moyenne<br>De 22,7 cm à 51 cm : Bonne<br>De 51 cm à 59,5 cm : Très bonne | Alluvions modernes<br><br>Marne sableuse marron<br>cailloutis<br><br>Non<br>Non<br><br>De 0 à 23,5 cm : Structure<br>De 23,5 cm à 26,1 cm : Faible<br>De 26,1 cm à 28,3 cm : Moyenne<br>De 28,3 cm à 35,6 cm : Bonne<br>De 35,6 cm à 41,6 cm : Très bonne |
| <b>Essai en laboratoire</b>      | Teneur en eau Wn (%)<br>Indice de plasticité I <sub>p</sub><br>Valeur au bleu de méthylène<br>Classification GTR<br>Classification RRR                                                                                                     | 14,1<br>-<br>1,14<br>B5<br>G3                                                                                                                                                                                                            | Essai non réalisable<br>(quantité insuffisante)                                                                                                                                                                                                           |

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 1    | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R1+18 m | Direction   | Verticale |

OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)

|                                       |     |                        |     |
|---------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(2)</sup> | Non | Présence de vide franc | Non |
| Perte d'eau <sup>(2)</sup>            | Non | Présence de bois       | Non |

(2) Au contact structure/sol

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Sol prélevé jusqu'à                   | Sol non récupérable<br>Impossibilité |
| Moyen de prélèvement                  |                                      |
| Pénétrabilité                         |                                      |
| Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup> |                                      |
| Perte d'eau <sup>(3)</sup>            |                                      |

Formation géologique :

Sol non récupérable

Impossibilité

Observations :

Sol non récupérable  
Impossibilité

(3) Lors du prélèvement du sol

ESSAIS IN SITU

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                               | Compacité  |
|------------------------------------------|------------|
| De 26,5 cm à 28,2 cm                     | Moyenne    |
| De 28,2 cm à 29,1 cm                     | Bonne      |
| De 29,1 cm à 31,7 cm                     | Très bonne |
| Refus sur blocs à 31,7 cm de l'intrados. |            |

Observations :

Profondeur visée non atteinte.

APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE



ESSAI EN LABORATOIRE

|                                                 |  |  |  |
|-------------------------------------------------|--|--|--|
| Essai non réalisable<br>(quantité insuffisante) |  |  |  |
|-------------------------------------------------|--|--|--|

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



|                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u><br><u>RUE et COMMUNE</u><br><u>OUVRAGE</u><br><u>LINEAIRE</u><br><u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | <b>POLD</b><br>Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET<br>Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11<br>512 ml<br>25 février 2025 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|                    |         |                    |           |
|--------------------|---------|--------------------|-----------|
| <i>Sondage</i>     | SC 2    | <i>Emplacement</i> | Radier    |
| <i>PM / Regard</i> | R1+41 m | <i>Direction</i>   | Verticale |

OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                       |     |                  |      |    |
|---------------------------------------|-----|------------------|------|----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(1)</sup> | Non | Epaisseur totale | 19,0 | cm |
| Perte d'eau <sup>(1)</sup>            | Non | Epaisseur enduit | 4,0  | cm |

(1) Lors du prélèvement de la structure

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 0,2 cm : Présence d'une résine noir.

De 0,2 cm à 4 cm : Mortier fin gris à granulats 0/6 mm.

L'enduit présente une grosse vacuole centimétrique et n'adhère pas à la structure.

**Enduit de moyenne qualité apparente.**

De 4 cm à 19 cm : Maçonnerie de meulière "probable" : Blocs de meulière hourdés à un béton gris à granulats 0/6 mm.

Il est désagrégué sur la totalité.

**Ensemble de mauvaise qualité apparente.**

PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé                                                   | Résistance en compression | Densité      | Type de rupture | Appréciation |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégué) |                           |              |                 |              |
| Affaire                                                             | Rédacteur                 | Vérificateur | Approbateur     |              |
| IN-25-00652                                                         | A. BAJCETIC               | A. BAJCETIC  | Y. QUAN         |              |

|                              |                                           |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u>                | <b>POLD</b>                               |  |
| <u>RUE et COMMUNE</u>        | Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET        |                                                                                     |
| <u>OUVRAGE</u>               | Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11 |                                                                                     |
| <u>LINEAIRE</u>              | 512 ml                                    |                                                                                     |
| <u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | 25 février 2025                           |                                                                                     |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|                    |         |                    |           |
|--------------------|---------|--------------------|-----------|
| <b>Sondage</b>     | SC 2    | <b>Emplacement</b> | Radier    |
| <b>PM / Regard</b> | R1+41 m | <b>Direction</b>   | Verticale |

OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)

|                                             |     |                               |     |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(2)</sup></b> | Non | <b>Présence de vide franc</b> | Non |
| <b>Perte d'eau<sup>(2)</sup></b>            | Non | <b>Présence de bois</b>       | Non |

(2) Au contact structure/sol

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

|                                                                                                                                     |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Sol prélevé jusqu'à<br>Moyen de prélèvement<br>Pénétrabilité<br>Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup><br>Perte d'eau <sup>(3)</sup> | Sol non récupérable<br>Impossibilité |
| Formation géologique :<br><b>Sol non récupérable</b>                                                                                |                                      |

Observations :  
**Impossibilité**  
Sol non récupérable  
Impossibilité

(3) Lors du prélèvement du sol

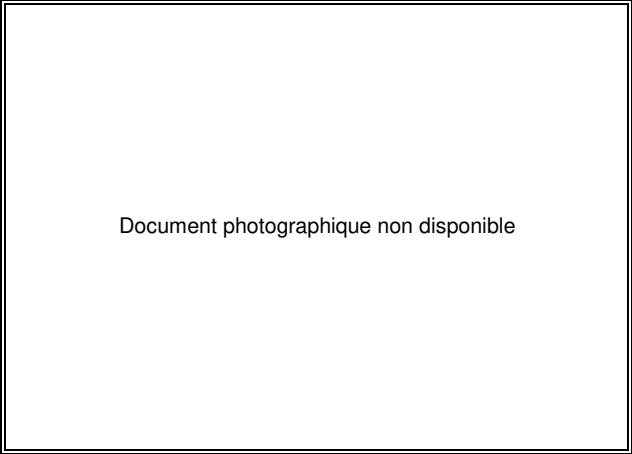
ESSAIS IN SITU

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                               | Compacité  |
|------------------------------------------|------------|
| De 19 cm à 20,8 cm                       | Faible     |
| De 20,8 cm à 21,5 cm                     | Moyenne    |
| De 21,5 cm à 25 cm                       | Bonne      |
| De 25 cm à 27,6 cm                       | Très bonne |
| Refus sur blocs à 27,6 cm de l'intrados. |            |

Observations :  
Profondeur visée non atteinte.

APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE



ESSAI EN LABORATOIRE

Essai non réalisable  
(quantité insuffisante)

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|                                      |                 |                                        |                     |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|---------------------|
| <b>Sondage</b><br><b>PM / Regard</b> | SC 3<br>R3+23 m | <b>Emplacement</b><br><b>Direction</b> | MPdG<br>Horizontale |
|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|---------------------|

OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                             |     |                         |      |    |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------|------|----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(1)</sup></b> | Non | <b>Epaisseur totale</b> | 21,0 | cm |
| <b>Perte d'eau<sup>(1)</sup></b>            | Non | <b>Epaisseur enduit</b> | 0,5  | cm |

(1) Lors du prélèvement de la structure

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 0,5 cm : Mortier fin gris à granulats 0/2 mm.

L'enduit est altéré mais adhère à la structure.

**Enduit de moyenne qualité apparente.**

De 0,5 cm à 21 cm : Maçonnerie de meulière : Blocs de meulière caverneuse hourdés à un béton gris à granulats 0/6 mm.

Le béton est fortement altéré et n'adhère que partiellement aux blocs.

Il est désagrégué de 8 à 20 cm de l'intrados à l'extrados.

Il présente de nombreuses vacuoles millimétriques à centimétriques.

**Ensemble de mauvaise qualité apparente.**

PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé                                                   | Résistance en compression | Densité      | Type de rupture | Appréciation |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégué) |                           |              |                 |              |
| Affaire                                                             | Rédacteur                 | Vérificateur | Approbateur     |              |
| IN-25-00652                                                         | A. BAJCETIC               | A. BAJCETIC  | Y. QUAN         |              |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>CLIENT</u></b><br><b><u>RUE et COMMUNE</u></b><br><b><u>OUVRAGE</u></b><br><b><u>LINEAIRE</u></b><br><b><u>DATE DES PRELEVEMENTS</u></b> | <b>POLD</b><br>Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET<br>Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11<br>512 ml<br>25 février 2025 | <br><b>INFRANEO</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)**

**LOCALISATION DU PRELEVEMENT**

|                    |         |                    |             |
|--------------------|---------|--------------------|-------------|
| <b>Sondage</b>     | SC 3    | <b>Emplacement</b> | MPdG        |
| <b>PM / Regard</b> | R3+23 m | <b>Direction</b>   | Horizontale |

**OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)**

|                                             |     |                               |     |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(2)</sup></b> | Non | <b>Présence de vide franc</b> | Non |
| <b>Perte d'eau<sup>(2)</sup></b>            | Non | <b>Présence de bois</b>       | Non |

(2) Au contact structure/sol

**DESCRIPTION DU SOL PRELEVE**

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sol prélevé jusqu'à                   | 54 cm de l'extrados |
| Moyen de prélèvement                  | Tarière             |
| Pénétrabilité                         | Facile              |
| Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup> | Non                 |
| Perte d'eau <sup>(3)</sup>            | Non                 |

Formation géologique :

**Alluvions modernes**

Observations :

Limon sableux argileux marron cailloutis carbonaté

(3) Lors du prélèvement du sol

**ESSAIS IN SITU**

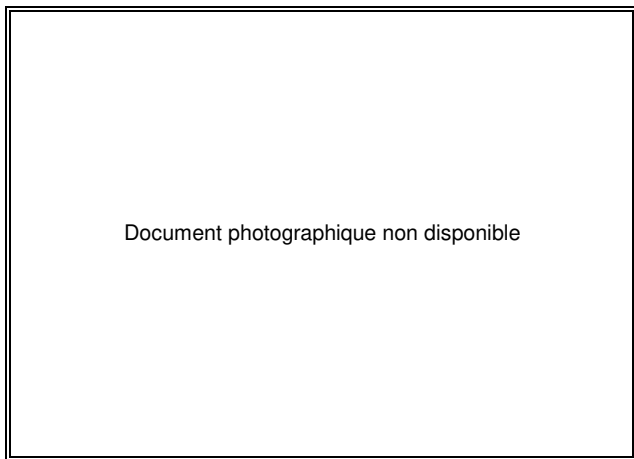
Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                                                                | Compacité          |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| De 21 cm à 34 cm                                                          | Décomprimé         |
| De 34 cm à 54 cm                                                          | Faible             |
| De 54 cm à 70 cm                                                          | Moyenne à Bonne    |
| De 70 cm à 104 cm                                                         | Faible             |
| De 104 cm à 112 cm                                                        | Moyenne            |
| De 112 cm à 115 cm                                                        | Bonne à Très bonne |
| De 115 cm à 119 cm                                                        | Moyenne            |
| Arrêt volontaire dans un sol de bonne compacité à 121,6 cm de l'intrados. |                    |

Observations :

Profondeur visée atteinte.

**APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE**



**ESSAI EN LABORATOIRE**

|                                     |      |   |                         |    |
|-------------------------------------|------|---|-------------------------|----|
| Teneur en eau W <sub>n</sub>        | 13,1 | % | Classification GTR (92) | B5 |
| Limites d'Atterberg W <sub>L</sub>  | -    | % | Classification RRR (92) | G3 |
| Limites d'Atterberg W <sub>P</sub>  | -    | % |                         |    |
| Indice de plasticité I <sub>p</sub> | -    |   |                         |    |
| Valeur au bleu de méthylène         | 0,9  |   |                         |    |

**Sous classe fonction de la nature :**

Sables et graves très silteux...

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



CLIENT  
RUE et COMMUNE

OUVRAGE

LINEAIRE

DATE DES PRELEVEMENTS

POLD  
Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET  
Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11  
512 ml  
25 février 2025



## FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

### LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|                    |         |                    |          |
|--------------------|---------|--------------------|----------|
| <b>Sondage</b>     | SC 4    | <b>Emplacement</b> | BPdD     |
| <b>PM / Regard</b> | R5+25 m | <b>Direction</b>   | Inclinée |

### OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                             |     |                         |         |    |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------|---------|----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(1)</sup></b> | Non | <b>Epaisseur totale</b> | 28,0    | cm |
| <b>Perte d'eau<sup>(1)</sup></b>            | Non | <b>Epaisseur enduit</b> | 0,5 à 1 | cm |

<sup>(1)</sup> Lors du prélèvement de la structure

### DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 1 cm : Mortier fin gris à granulats 0/2 mm.

L'enduit est altéré mais adhère à la structure.

**Enduit de moyenne qualité apparente.**

De 1 cm à 28 cm : Maçonnerie de meulière : Blocs de meulière moyennement dense hourdés à un béton gris à granulats 0/6 mm.

Le béton est fortement altéré et n'adhère pas aux blocs.

Il est désagrégé de 6 cm à 12 cm et de 17 cm à 27 cm de l'intrados à l'extrados.

Il présente quelques vacuoles millimétriques.

**Ensemble de mauvaise qualité apparente.**

### PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



Côté intrados

Côté extrados

### ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé | Résistance en compression | Densité | Type de rupture | Appréciation |
|-------------------|---------------------------|---------|-----------------|--------------|
|-------------------|---------------------------|---------|-----------------|--------------|

Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégé)

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>CLIENT</u></b><br><b><u>RUE et COMMUNE</u></b><br><b><u>OUVRAGE</u></b><br><b><u>LINEAIRE</u></b><br><b><u>DATE DES PRELEVEMENTS</u></b> | <b>POLD</b><br>Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET<br>Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11<br>512 ml<br>25 février 2025 | <br><b>INFRANEO</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)**

**LOCALISATION DU PRELEVEMENT**

|                    |         |                    |          |
|--------------------|---------|--------------------|----------|
| <b>Sondage</b>     | SC 4    | <b>Emplacement</b> | BPdD     |
| <b>PM / Regard</b> | R5+25 m | <b>Direction</b>   | Inclinée |

**OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)**

|                                             |     |                               |     |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(2)</sup></b> | Non | <b>Présence de vide franc</b> | Non |
| <b>Perte d'eau<sup>(2)</sup></b>            | Non | <b>Présence de bois</b>       | Non |

(2) Au contact structure/sol

**DESCRIPTION DU SOL PRELEVE**

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sol prélevé jusqu'à                   | 16 cm de l'extrados |
| Moyen de prélèvement                  | Tarière             |
| Pénétrabilité                         | Difficile           |
| Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup> | Non                 |
| Perte d'eau <sup>(3)</sup>            | Non                 |
| Formation géologique :                |                     |

**Alluvions modernes**

Observations :

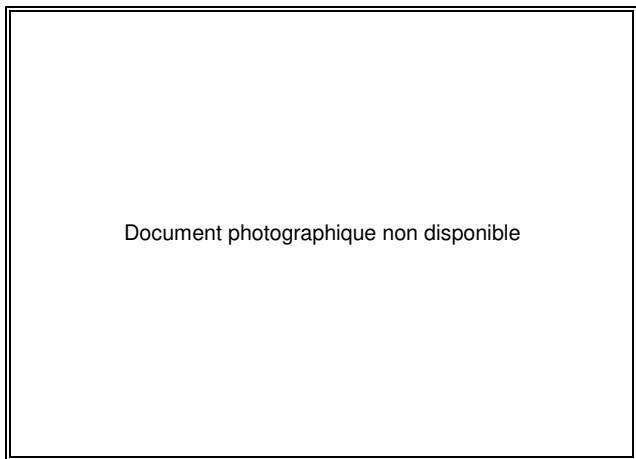
Sable fin marron jaunâtre cailloutis carbonaté

Observations :

Profondeur visée non atteinte.

(3) Lors du prélèvement du sol

**APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE**



**ESSAI EN LABORATOIRE**

|                                     |      |   |                                            |    |
|-------------------------------------|------|---|--------------------------------------------|----|
| Teneur en eau W <sub>n</sub>        | 8,1  | % | Classification GTR (92)                    | B2 |
| Limites d'Atterberg W <sub>L</sub>  | -    | % | Classification RRR (92)                    | G2 |
| Limites d'Atterberg W <sub>P</sub>  | -    | % |                                            |    |
| Indice de plasticité I <sub>p</sub> | -    |   |                                            |    |
| Valeur au bleu de méthylène         | 0,35 |   | <b>Sous classe fonction de la nature :</b> |    |
| Sable argileux (peu argileux)...    |      |   |                                            |    |

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

|                                                                                                             |                                                                                                                             |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u><br><u>RUE et COMMUNE</u><br><u>OUVRAGE</u><br><u>LINEAIRE</u><br><u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | <b>POLD</b><br>Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET<br>Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11<br>512 ml<br>25 février 2025 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|                    |        |                    |           |
|--------------------|--------|--------------------|-----------|
| <i>Sondage</i>     | SC 5   | <i>Emplacement</i> | Radier    |
| <i>PM / Regard</i> | R6+1 m | <i>Direction</i>   | Verticale |

OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                       |     |                  |           |    |
|---------------------------------------|-----|------------------|-----------|----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(2)</sup> | Non | Epaisseur totale | 18,0      | cm |
| Perte d'eau <sup>(2)</sup>            | Non | Epaisseur enduit | 0,2 à 3,5 | cm |

(2) Au contact structure/sol

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 0,2 cm : Présence d'une résine noir.

De 0,2 cm à 3,5 cm : Mortier fin gris à granulats 0/6 mm.

L'enduit est altéré et n'adhère pas à la structure.

**Enduit de mauvaise qualité apparente.**

De 3,5 cm à 18 cm : Maçonnerie de meulière "probable" : Non défini en l'état

Il est désagrégué sur sa totalité de l'intrados à l'extrados.

**Ensemble de mauvaise qualité apparente.**

PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé                                                   | Résistance en compression | Densité      | Type de rupture | Appréciation |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégué) |                           |              |                 |              |
| Affaire                                                             | Rédacteur                 | Vérificateur | Approbateur     |              |
| IN-25-00652                                                         | A. BAJCETIC               | A. BAJCETIC  | Y. QUAN         |              |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>CLIENT</u></b><br><b><u>RUE et COMMUNE</u></b><br><b><u>OUVRAGE</u></b><br><b><u>LINEAIRE</u></b><br><b><u>DATE DES PRELEVEMENTS</u></b> | <b>POLD</b><br>Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET<br>Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11<br>512 ml<br>25 février 2025 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

**FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)**

**LOCALISATION DU PRELEVEMENT**

|                    |        |                    |           |
|--------------------|--------|--------------------|-----------|
| <b>Sondage</b>     | SC 5   | <b>Emplacement</b> | Radier    |
| <b>PM / Regard</b> | R6+1 m | <b>Direction</b>   | Verticale |

**OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)**

|                                             |     |                               |     |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(2)</sup></b> | Non | <b>Présence de vide franc</b> | Non |
| <b>Perte d'eau<sup>(2)</sup></b>            | Non | <b>Présence de bois</b>       | Non |

(2) Au contact structure/sol

**DESCRIPTION DU SOL PRELEVE**

|                                                                                                                                                                   |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Sol prélevé jusqu'à<br>Moyen de prélèvement<br>Pénétrabilité<br>Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup><br>Perte d'eau <sup>(3)</sup><br><br>Formation géologique : | 10 cm de l'extrados<br>Tarière<br>Difficile<br>Non<br>Non |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

**Alluvions modernes**

Observations :

Sable fin marron jaunâtre cailloutis très humide pollué carbonaté

(3) Lors du prélèvement du sol

**ESSAIS IN SITU**

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                               | Compacité       |
|------------------------------------------|-----------------|
| De 18 cm à 19,7 cm                       | Faible          |
| De 19,7 cm à 24 cm                       | Moyenne à Bonne |
| De 24 cm à 29,4 cm                       | Très bonne      |
| Refus sur blocs à 29,4 cm de l'intrados. |                 |

Observations :

Profondeur visée non atteinte.

**APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE**



**ESSAI EN LABORATOIRE**

**Essai non réalisable  
(quantité insuffisante)**

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



|                              |                                           |                                                                                     |
|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>CLIENT</u>                | POLD                                      |  |
| <u>RUE et COMMUNE</u>        | Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET        |                                                                                     |
| <u>OUVRAGE</u>               | Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11 |                                                                                     |
| <u>LINEAIRE</u>              | 512 ml                                    |                                                                                     |
| <u>DATE DES PRELEVEMENTS</u> | 25 février 2025                           |                                                                                     |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |             |
|-------------|---------|-------------|-------------|
| Sondage     | SC 6    | Emplacement | MPdG        |
| PM / Regard | R7+49 m | Direction   | Horizontale |

OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                       |     |                  |      |    |
|---------------------------------------|-----|------------------|------|----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(1)</sup> | Non | Epaisseur totale | 27,0 | cm |
| Perte d'eau <sup>(1)</sup>            | Non | Epaisseur enduit | 0,5  | cm |

(1) Lors du prélèvement de la structure

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 0,5 cm : Mortier fin gris à granulats 0/2 mm.

L'enduit est altéré mais adhère à la structure.

**Enduit de moyenne qualité apparente.**

De 0,5 cm à 27 cm : Maçonnerie de meulière : Blocs de meulière hourdés à un béton marron à granulats 0/4 mm.

Le béton est fortement altéré et n'adhère que partiellement aux blocs.

Il est désagrégré de 0,5 cm à 4 cm et de 17 cm à 27 cm de l'intrados à l'extrados.

Il présente quelques vacuoles millimétriques.

**Ensemble de mauvaise qualité apparente.**

PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé                                                   | Résistance en compression | Densité      | Type de rupture | Appréciation |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégré) |                           |              |                 |              |
| Affaire                                                             | Rédacteur                 | Vérificateur | Approbateur     |              |
| IN-25-00652                                                         | A. BAJCETIC               | A. BAJCETIC  | Y. QUAN         |              |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |             |
|-------------|---------|-------------|-------------|
| Sondage     | SC 6    | Emplacement | MPdG        |
| PM / Regard | R7+49 m | Direction   | Horizontale |

OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)

|                                       |     |                        |     |
|---------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(2)</sup> | Non | Présence de vide franc | Non |
| Perte d'eau <sup>(2)</sup>            | Non | Présence de bois       | Non |

(2) Au contact structure/sol

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sol prélevé jusqu'à                   | 17 cm de l'extrados |
| Moyen de prélèvement                  | Tarière             |
| Pénétrabilité                         | Difficile           |
| Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup> | Non                 |
| Perte d'eau <sup>(3)</sup>            | Non                 |

Formation géologique :

Alluvions modernes

Observations :

Sable fin marron cailloutis carbonatée

Observations :

Profondeur visée non atteinte.

(3) Lors du prélèvement du sol

ESSAIS IN SITU

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                               | Compacité          |
|------------------------------------------|--------------------|
| De 27 cm à 36,7 cm                       | Bonne à Très bonne |
| Refus sur blocs à 36,7 cm de l'intrados. |                    |

APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE



ESSAI EN LABORATOIRE

Essai non réalisable  
(quantité insuffisante)

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 7    | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R8+26 m | Direction   | Verticale |

OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                       |     |                  |      |    |
|---------------------------------------|-----|------------------|------|----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(1)</sup> | Non | Epaisseur totale | 18,5 | cm |
| Perte d'eau <sup>(1)</sup>            | Non | Epaisseur enduit | 0,2  | cm |

(1) Lors du prélèvement de la structure

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 0,2 cm : Présence d'une résine noir.

Absence de couche d'enduit

De 0,2 cm à 18,5 cm : Maçonnerie de meulière : Blocs de meulière caverneuse non hourdés sur sondage réalisé.

Il présente de nombreuses vacuoles multi-millimétriques.

Ensemble de mauvaise qualité apparente.

PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé                                                   | Résistance en compression | Densité      | Type de rupture | Appréciation |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégré) |                           |              |                 |              |
| Affaire                                                             | Rédacteur                 | Vérificateur | Approbateur     |              |
| IN-25-00652                                                         | A. BAJCETIC               | A. BAJCETIC  | Y. QUAN         |              |



|                                                                                                                                                |                                                                                                                             |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>CLIENT</u></b><br><b><u>RUE et COMMUNE</u></b><br><b><u>OUVRAGE</u></b><br><b><u>LINEAIRE</u></b><br><b><u>DATE DES PRELEVEMENTS</u></b> | <b>POLD</b><br>Rue de Villiers - LEVALLOIS-PERRET<br>Collecteur UN 180/65 à 220/100 - R1 à R11<br>512 ml<br>25 février 2025 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

**FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)**

**LOCALISATION DU PRELEVEMENT**

|                    |         |                    |           |
|--------------------|---------|--------------------|-----------|
| <b>Sondage</b>     | SC 7    | <b>Emplacement</b> | Radier    |
| <b>PM / Regard</b> | R8+26 m | <b>Direction</b>   | Verticale |

**OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)**

|                                             |     |                               |     |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| <b>Venue d'eau extérieure<sup>(2)</sup></b> | Non | <b>Présence de vide franc</b> | Non |
| <b>Perte d'eau<sup>(2)</sup></b>            | Non | <b>Présence de bois</b>       | Non |

(2) Au contact structure/sol

**DESCRIPTION DU SOL PRELEVE**

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sol prélevé jusqu'à                   | 40 cm de l'extrados |
| Moyen de prélèvement                  | Tarière             |
| Pénétrabilité                         | Difficile           |
| Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup> | Non                 |
| Perte d'eau <sup>(3)</sup>            | Non                 |
| Formation géologique :                |                     |

**Alluvions modernes**

Observations :

Marne sableuse marron cailloutis très humide polluée

(3) Lors du prélèvement du sol

**ESSAIS IN SITU**

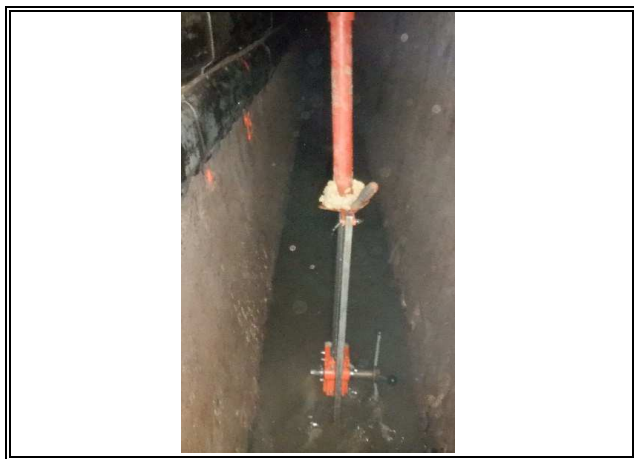
Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                               | Compacité  |
|------------------------------------------|------------|
| De 18,5 cm à 22,7 cm                     | Moyenne    |
| De 22,7 cm à 51 cm                       | Bonne      |
| De 51 cm à 59,5 cm                       | Très bonne |
| Refus sur blocs à 59,5 cm de l'intrados. |            |

Observations :

Profondeur visée non atteinte.

**APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE**



**ESSAI EN LABORATOIRE**

|                                     |      |   |                         |    |
|-------------------------------------|------|---|-------------------------|----|
| Teneur en eau W <sub>n</sub>        | 14,1 | % | Classification GTR (92) | B5 |
| Limites d'Atterberg W <sub>L</sub>  | -    | % | Classification RRR (92) | G3 |
| Limites d'Atterberg W <sub>P</sub>  | -    | % |                         |    |
| Indice de plasticité I <sub>p</sub> | -    |   |                         |    |
| Valeur au bleu de méthylène         | 1,14 |   |                         |    |

**Sous classe fonction de la nature :**

Sables et graves très silteux...

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (ENDUIT/STRUCTURE)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |          |
|-------------|---------|-------------|----------|
| Sondage     | SC 8    | Emplacement | BPdD     |
| PM / Regard | R8+62 m | Direction   | Inclinée |

OBSERVATIONS LORS DU PRELEVEMENT

|                                       |        |                  |         |    |
|---------------------------------------|--------|------------------|---------|----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(1)</sup> | Non    | Epaisseur totale | 23,5    | cm |
| Perte d'eau <sup>(1)</sup>            | Faible | Epaisseur enduit | 0,2 à 3 | cm |

(1) Lors du prélèvement de la structure

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

De 0 cm à 3 cm : Mortier fin gris à granulats 0/2 mm.

L'enduit est altéré et n'adhère pas à la structure.

**Enduit de mauvaise qualité apparente.**

De 3 cm à 23,5 cm : Maçonnerie de meulière : Blocs de meulière hourdés à un béton à granulats 0/6 mm.

Le béton est fortement altéré et n'adhère pas aux blocs.

Il est désagrégé de 4 à 23 cm de l'intrados à l'extrados.

**Ensemble de mauvaise qualité apparente.**

PHOTOGRAPHIE DU PRELEVEMENT



ESSAI EN LABORATOIRE

| Echantillon testé                                                   | Résistance en compression | Densité      | Type de rupture | Appréciation |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Résistance à la compression non réalisable (échantillon désagrégué) |                           |              |                 |              |
| Affaire                                                             | Rédacteur                 | Vérificateur | Approbateur     |              |
| IN-25-00652                                                         | A. BAJCETIC               | A. BAJCETIC  | Y. QUAN         |              |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT (INTERFACE/SOL)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |          |
|-------------|---------|-------------|----------|
| Sondage     | SC 8    | Emplacement | BPdD     |
| PM / Regard | R8+62 m | Direction   | Inclinée |

OBSERVATIONS (INTERFACE/SOL)

|                                       |     |                        |     |
|---------------------------------------|-----|------------------------|-----|
| Venue d'eau extérieure <sup>(2)</sup> | Non | Présence de vide franc | Non |
| Perte d'eau <sup>(2)</sup>            | Non | Présence de bois       | Non |

(2) Au contact structure/sol

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

|                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sol prélevé jusqu'à                   | 12 cm de l'extrados |
| Moyen de prélèvement                  | Tarière             |
| Pénétrabilité                         | Moyenne             |
| Venue d'eau extérieure <sup>(3)</sup> | Non                 |
| Perte d'eau <sup>(3)</sup>            | Non                 |

Formation géologique :

Alluvions modernes

Observations :

Marne sableuse marron cailloutis

(3) Lors du prélèvement du sol

ESSAIS IN SITU

Essai au pénétromètre dynamique à énergie variable

| Profondeur                               | Compacité  |
|------------------------------------------|------------|
| De 23,5 cm à 26,1 cm                     | Faible     |
| De 23,5 cm à 26,1 cm                     | Moyenne    |
| De 23,5 cm à 26,1 cm                     | Bonne      |
| De 23,5 cm à 26,1 cm                     | Très bonne |
| Refus sur blocs à 41,6 cm de l'intrados. |            |

Observations :

Profondeur visée non atteinte.

APERÇU DU TROU DE SONDAGE ET DU SOL PRELEVE



ESSAI EN LABORATOIRE

Essai non réalisable  
(quantité insuffisante)

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

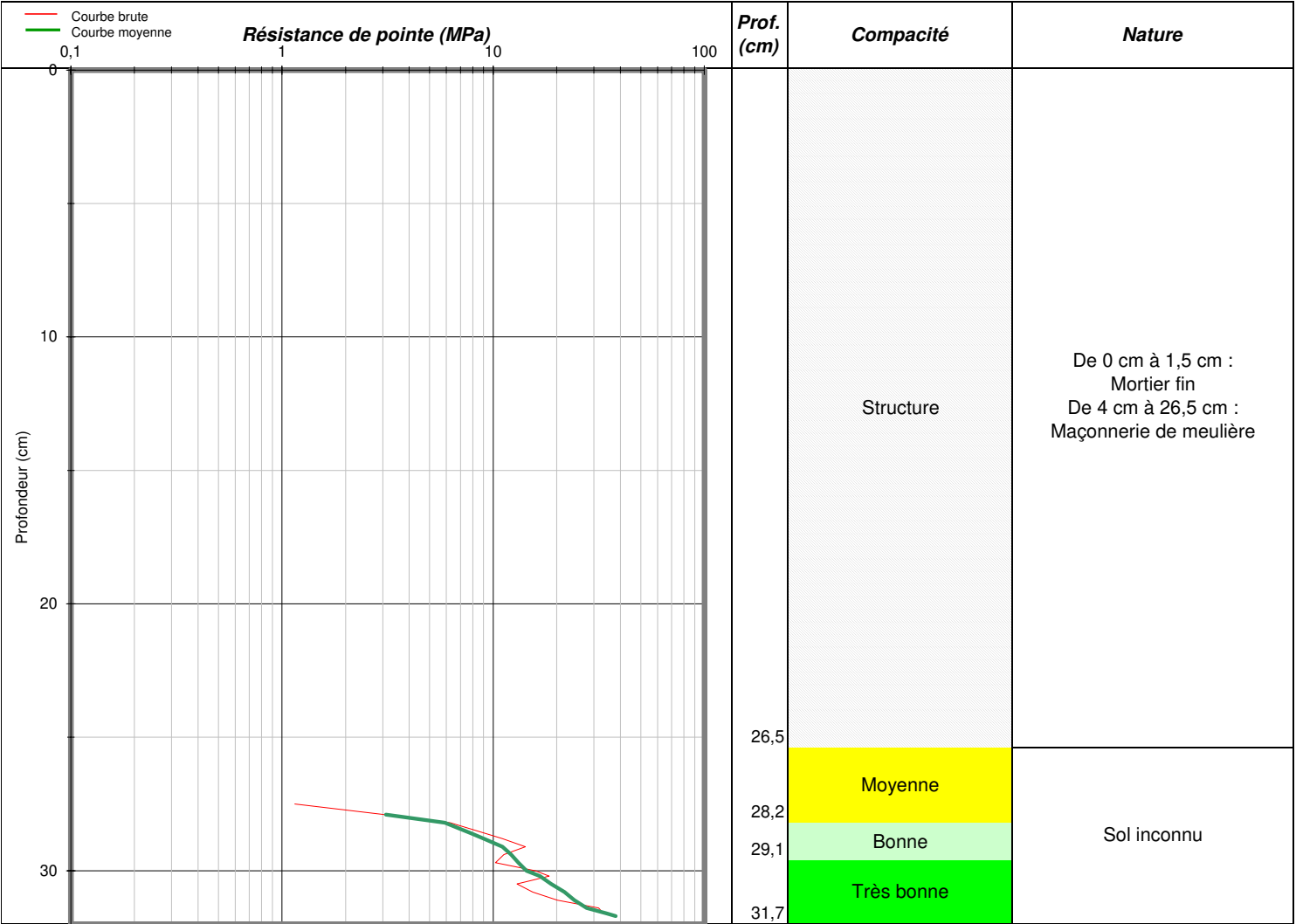
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 1    | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R1+18 m | Direction   | Verticale |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                                  |
|-----------------------|----------------|---------------------|----------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 26,5 à 176,5 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 31,7 cm de l'intrados            |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                                  |



|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 31,7 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
| Affaire                  | Rédacteur             | Vérificateur                  | Approbateur                     |                              |                     |
| IN-25-00652              | A. BAJCETIC           | A. BAJCETIC                   | Y. QUAN                         |                              |                     |

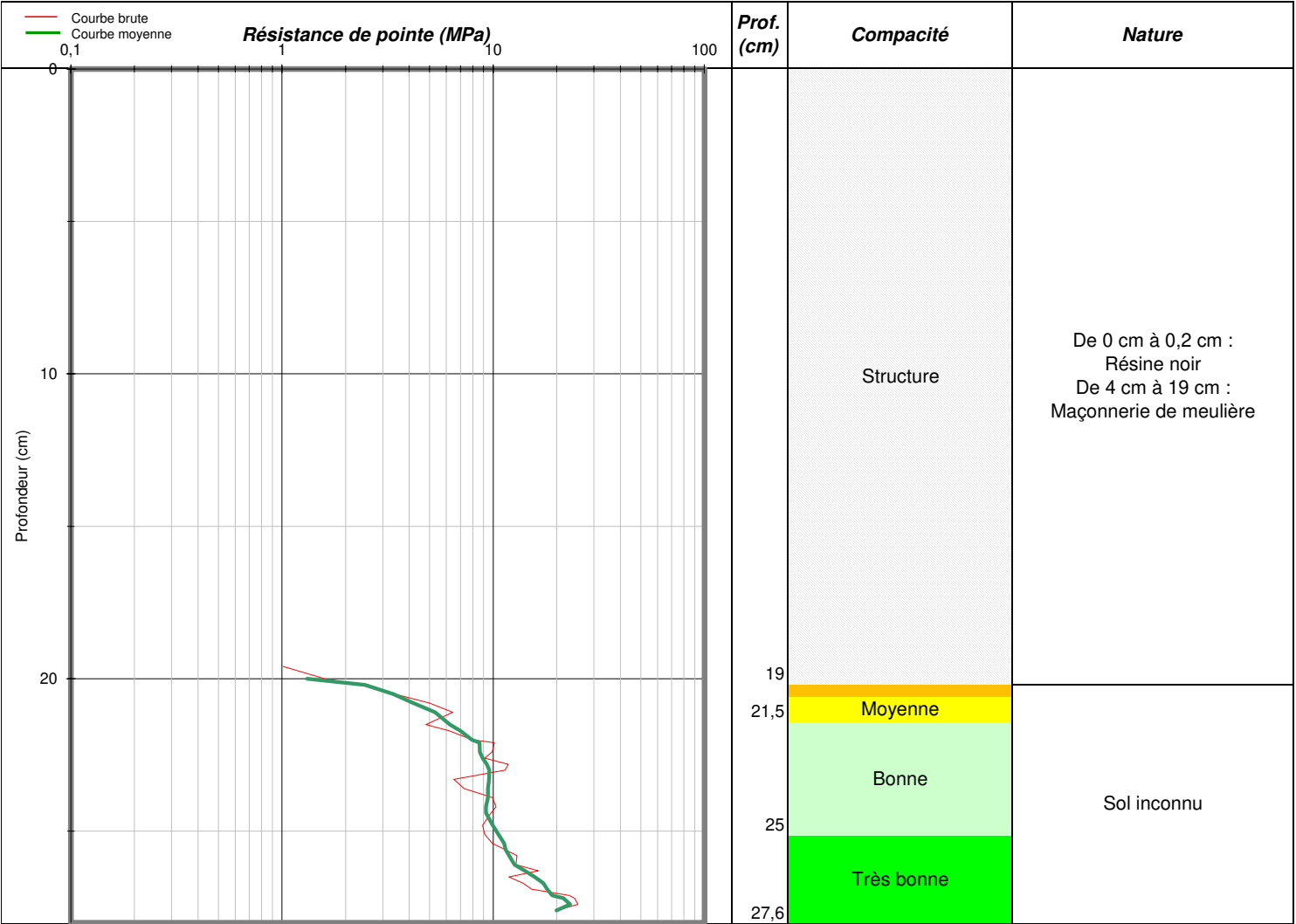
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 2    | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R1+41 m | Direction   | Verticale |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                              |
|-----------------------|----------------|---------------------|------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 19 à 169 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 27,6 cm de l'intrados        |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                              |



|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 27,6 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



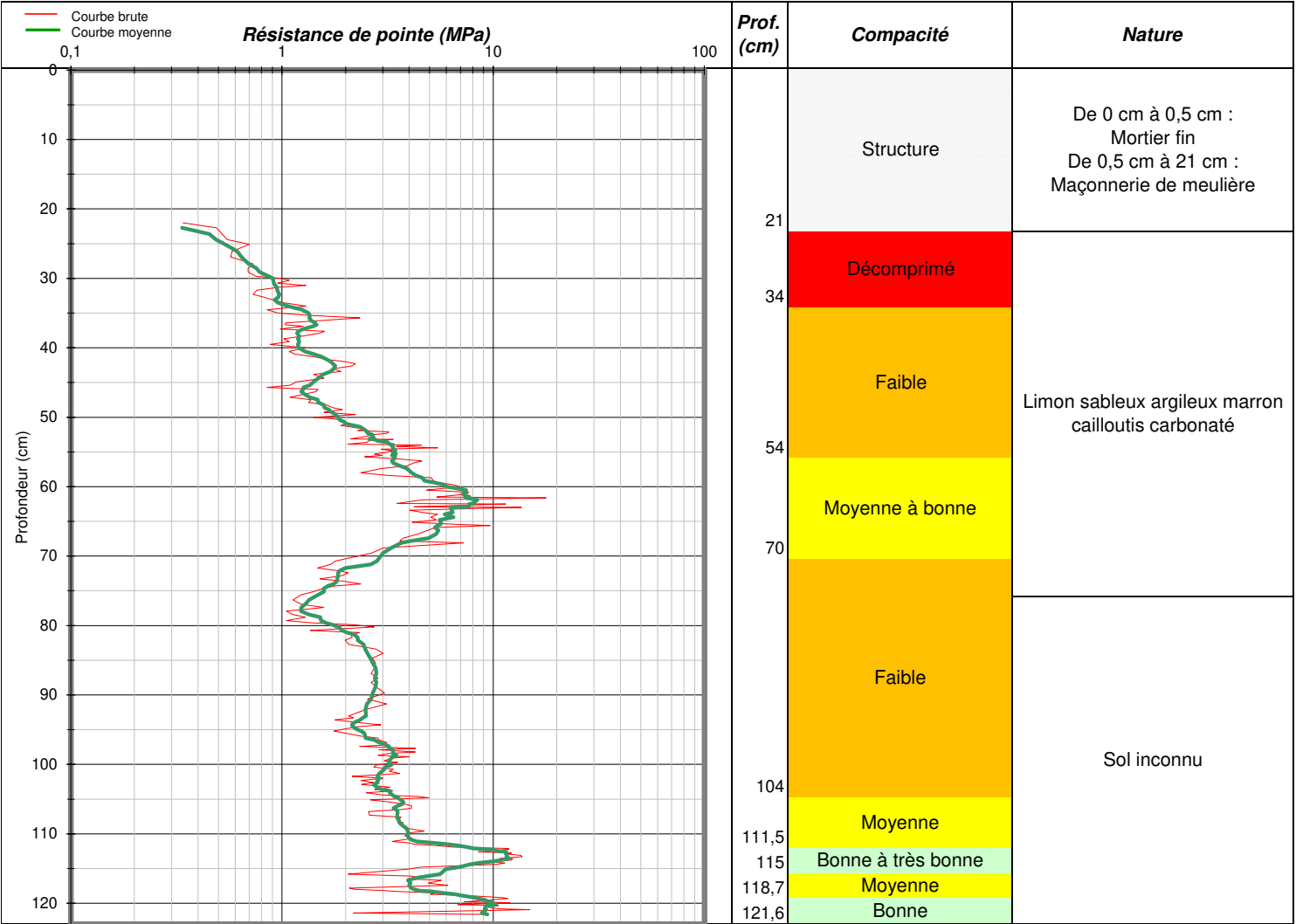
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |             |
|-------------|---------|-------------|-------------|
| Sondage     | SC 3    | Emplacement | MPdG        |
| PM / Regard | R3+23 m | Direction   | Horizontale |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                              |
|-----------------------|----------------|---------------------|------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 21 à 121 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 121,6 cm de l'intrados       |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                              |



|                     |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Arrêt volontaire dans un sol de bonne compacité à 121,6 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée atteinte.                                                |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

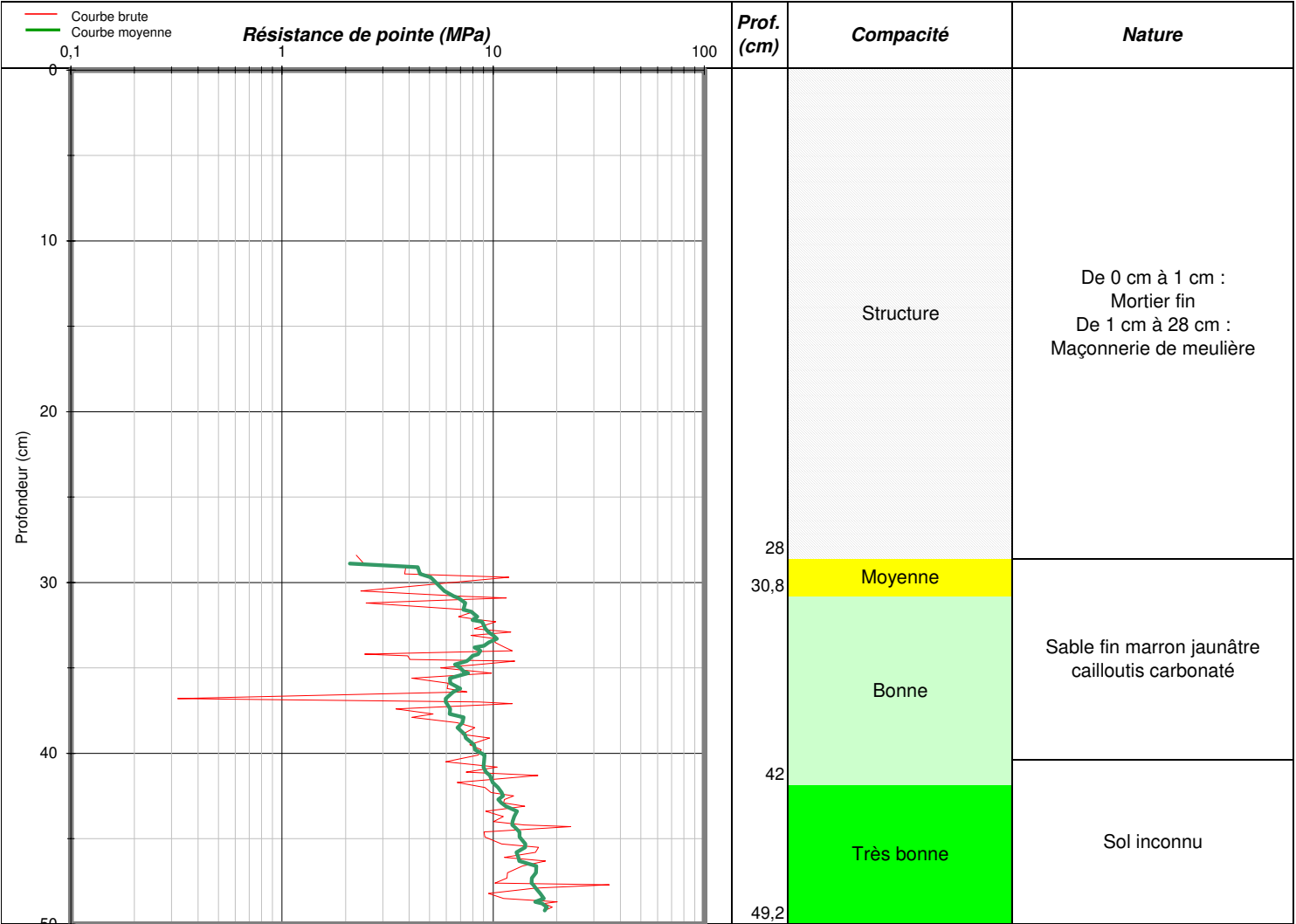
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |          |
|-------------|---------|-------------|----------|
| Sondage     | SC 4    | Emplacement | BPdD     |
| PM / Regard | R5+25 m | Direction   | Inclinée |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                              |
|-----------------------|----------------|---------------------|------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 28 à 128 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 49,2 cm de l'intrados        |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                              |



|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 49,2 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                          |                                  |                                    |                                 |                        |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression<br>< 1 MPa | Faible<br>1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne<br>3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne<br>6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne<br>> 10 MPa |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

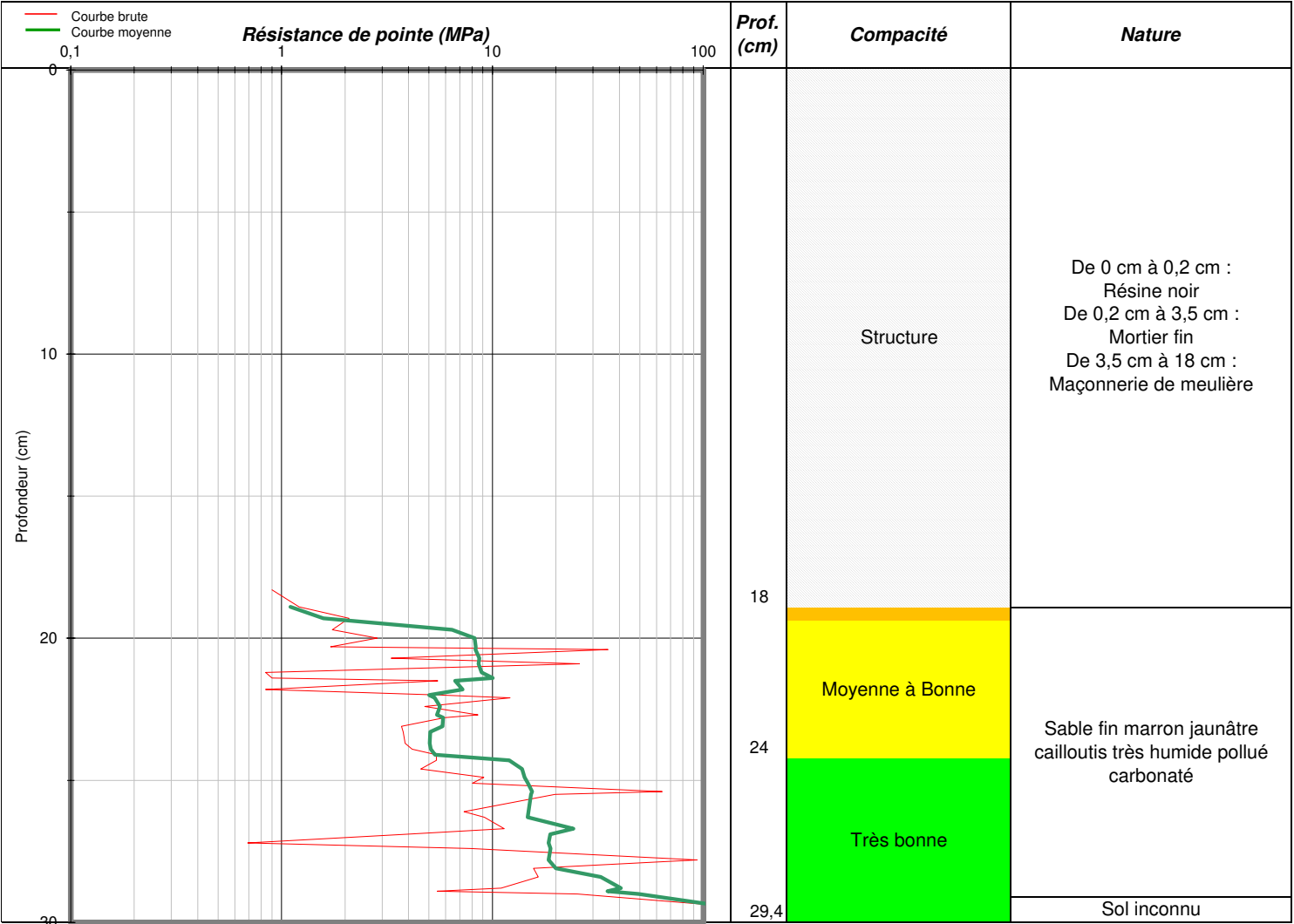
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |        |             |           |
|-------------|--------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 5   | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R6+1 m | Direction   | Verticale |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                              |
|-----------------------|----------------|---------------------|------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 18 à 168 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 29,4 cm de l'intrados        |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                              |



|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 29,4 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
| Affaire                  | Rédacteur             | Vérificateur                  | Approbateur                     |                              |                     |
| IN-25-00652              | A. BAJCETIC           | A. BAJCETIC                   | Y. QUAN                         |                              |                     |

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 36,7 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



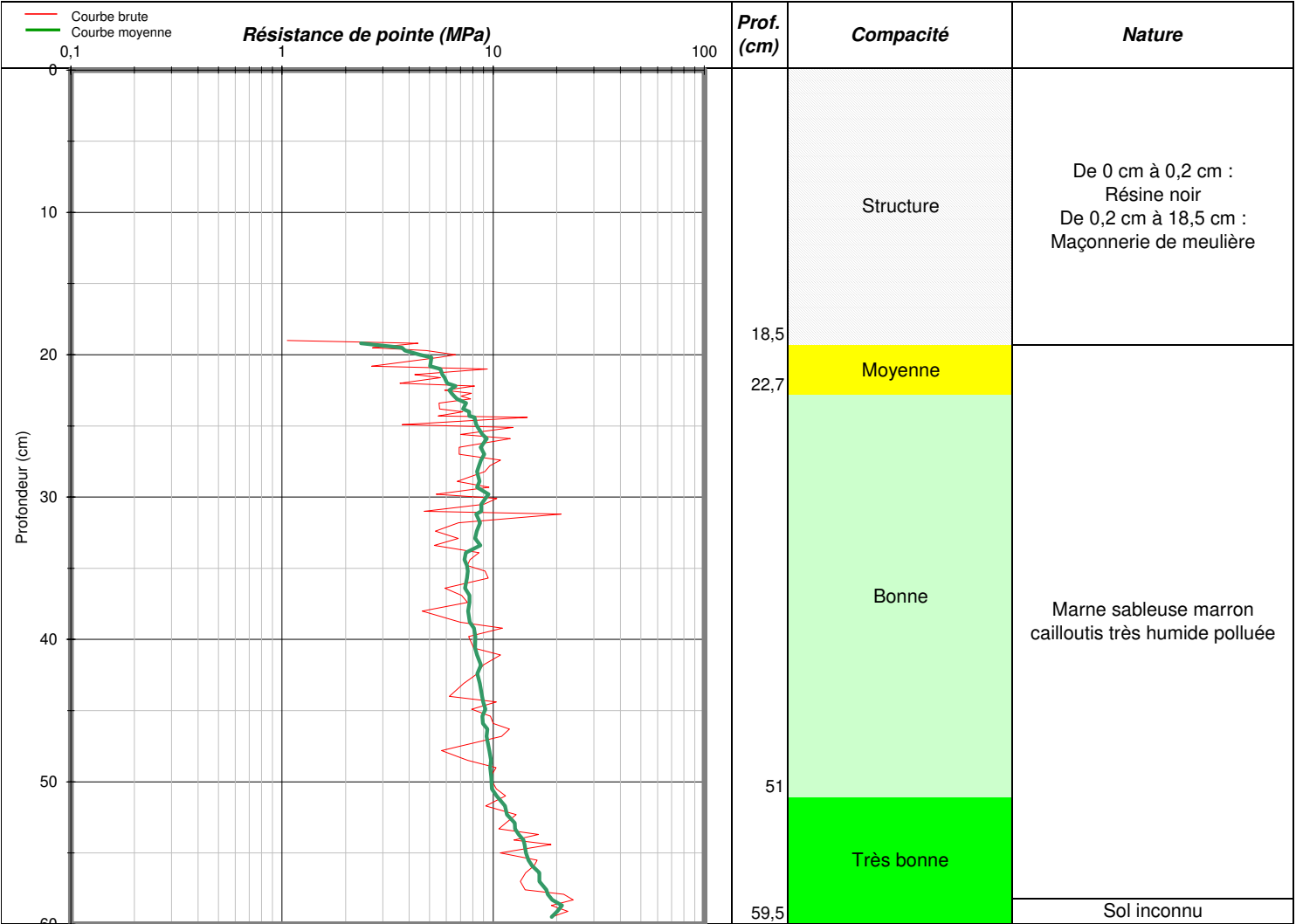
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 7    | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R8+26 m | Direction   | Verticale |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                                  |
|-----------------------|----------------|---------------------|----------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 18,5 à 168,5 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 59,5 cm de l'intrados            |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                                  |



|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 59,5 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|

|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

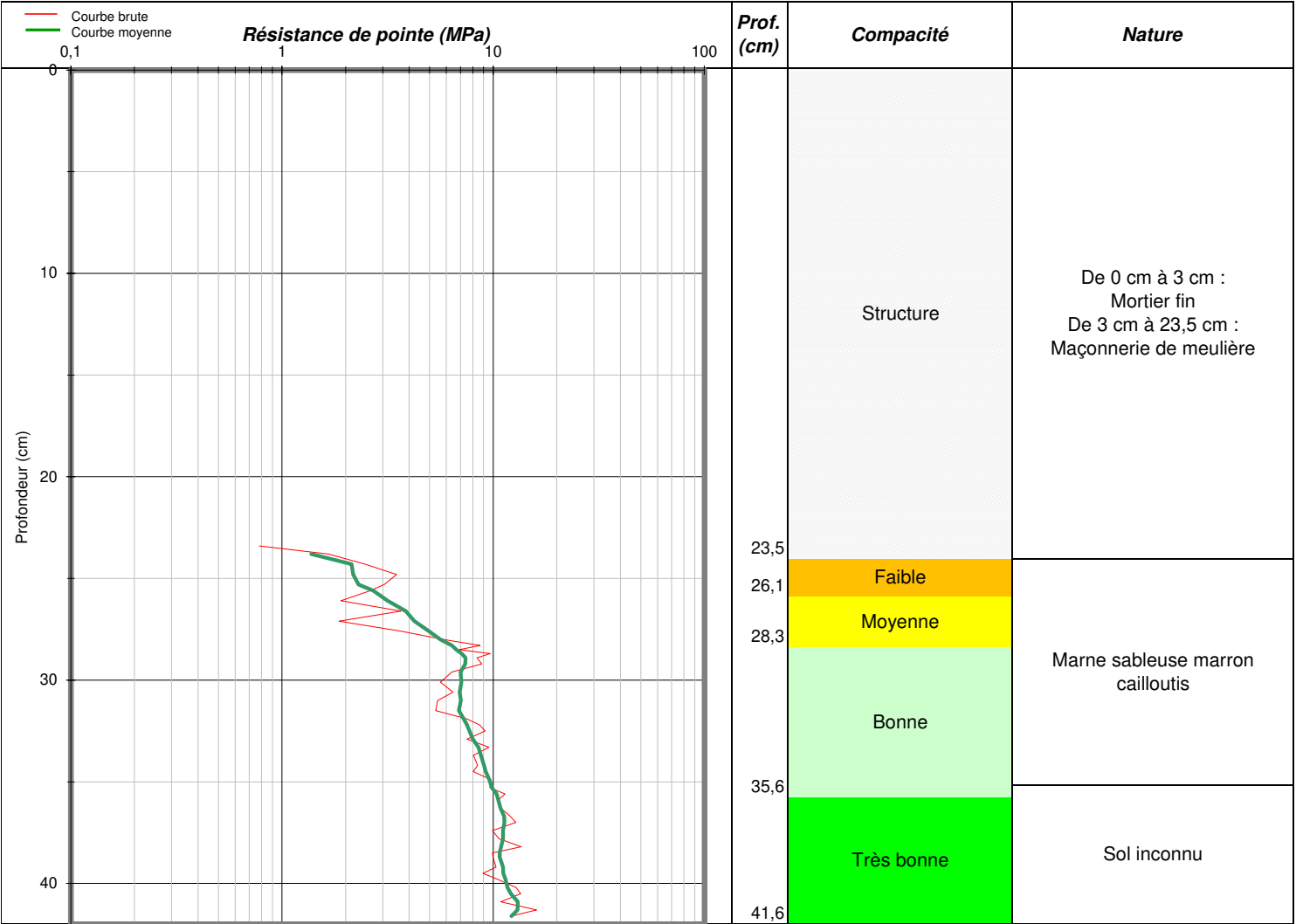
RECONNAISSANCE DE SOL AU PENETROMETRE DYNAMIQUE À ENERGIE VARIABLE (PANDA 2)

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |          |
|-------------|---------|-------------|----------|
| Sondage     | SC 8    | Emplacement | BPdD     |
| PM / Regard | R8+62 m | Direction   | Inclinée |

CARACTERISTIQUES PENETROMETRE

|                       |                |                     |                                  |
|-----------------------|----------------|---------------------|----------------------------------|
| Matériel              | Panda n°859    | Profondeur visée    | De 23,5 à 123,5 cm de l'intrados |
| Etalonnage            | 28/06/24       | Profondeur atteinte | 41,6 cm de l'intrados            |
| Type pointe / Section | perdue / 4 cm² |                     |                                  |



|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| Condition d'arrêt : | Refus sur blocs à 41,6 cm de l'intrados. |
| Observations :      | Profondeur visée non atteinte.           |

|                          |                       |                               |                                 |                              |                     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Echelle des compacités : | Décompression < 1 MPa | Faible 1 MPa ≤ Faible ≤ 3 MPa | Moyenne 3 MPa < Moyenne ≤ 6 MPa | Bonne 6 MPa < Bonne ≤ 10 MPa | Très bonne > 10 MPa |
| Affaire                  | Rédacteur             | Vérificateur                  | Approbateur                     |                              |                     |
| IN-25-00652              | A. BAJCETIC           | A. BAJCETIC                   | Y. QUAN                         |                              |                     |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |             |
|-------------|---------|-------------|-------------|
| Sondage     | SC 3    | Emplacement | MPdG        |
| PM / Regard | R3+23 m | Direction   | Horizontale |

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

Limon sableux argileux marron cailloutis carbonaté

Teneur en eau naturelle - NF P 94-050

Teneur en eau  $W_n$  = 13,1 %

Valeur au bleu de méthylène - NF P 94-068

VBS = 0,9

Limites d'Atterberg - NF P 94-051 / NF P 94-052-1

Limite de liquidité  $W_L$  = - %

Limite de plasticité  $W_p$  = - %

Indice de plasticité  $I_p$  = -

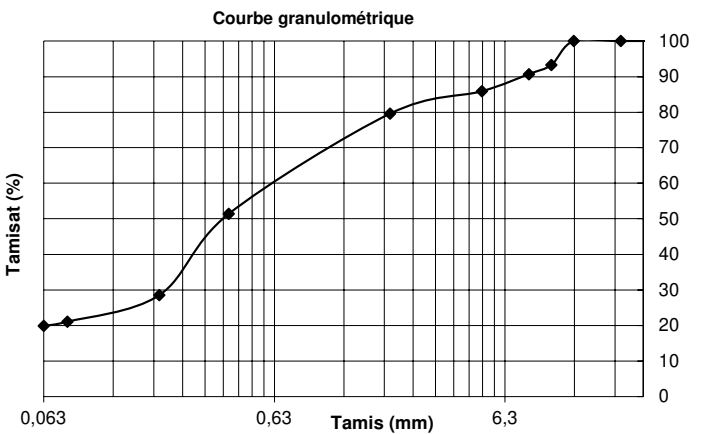
Analyse granulometrique par tamisage - Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

| Ouverture tamis (mm) | Refus cumulé (%) | Tamisé cumulé (%) |
|----------------------|------------------|-------------------|
| 50                   | 0,0              | 100,0             |
| 20                   | 0,0              | 100,0             |
| 12,5                 | 0,0              | 100,0             |
| 10                   | 6,7              | 93,3              |
| 8                    | 9,3              | 90,7              |
| 5                    | 14,1             | 85,9              |
| 2                    | 20,4             | 79,6              |
| 0,4                  | 48,6             | 51,4              |
| 0,2                  | 71,4             | 28,6              |
| 0,08                 | 78,9             | 21,1              |
| 0,063                | 80,1             | 19,9              |

Passant à 2 mm = 79,6 %

Passant à 0,08 mm = 21,1 %

D max = 12,5 mm



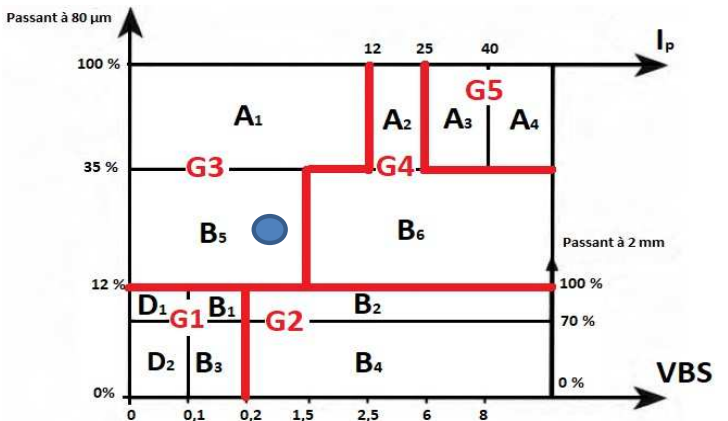
Classification GTR (Selon GTR 92 / NF - P 11-300)

B5

Sables et graves très silteux...

Classification RRR (Selon Fascicule 70)

G3



|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |          |
|-------------|---------|-------------|----------|
| Sondage     | SC 4    | Emplacement | BPdD     |
| PM / Regard | R5+25 m | Direction   | Inclinée |

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

Sable fin marron jaunâtre cailloutis carbonaté

Teneur en eau naturelle - NF P 94-050

Teneur en eau  $W_n$  = 8,1 %

Valeur au bleu de méthylène - NF P 94-068

VBS = 0,35

Limites d'Atterberg - NF P 94-051 / NF P 94-052-1

Limite de liquidité  $W_L$  = - %

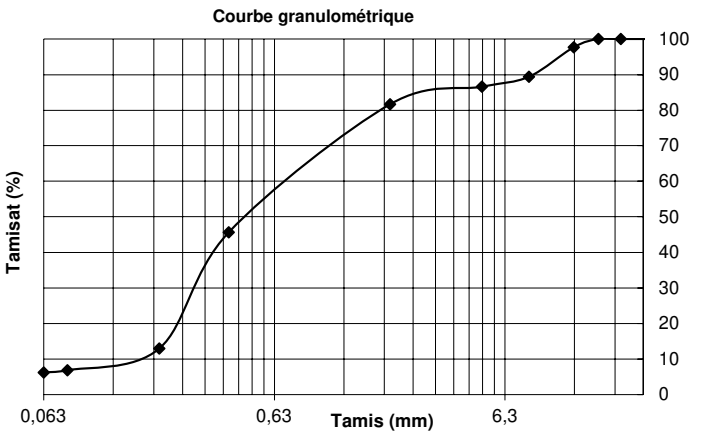
Limite de plasticité  $W_p$  = - %

Indice de plasticité  $I_p$  = -

Analyse granulometrique par tamisage - Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

| Ouverture tamis (mm) | Refus cumulé (%) | Tamisé cumulé (%) |
|----------------------|------------------|-------------------|
| 50                   | 0,0              | 100,0             |
| 20                   | 0,0              | 100,0             |
| 16                   | 0,0              | 100,0             |
| 12,5                 | 2,3              | 97,7              |
| 8                    | 10,6             | 89,4              |
| 5                    | 13,4             | 86,6              |
| 2                    | 18,3             | 81,7              |
| 0,4                  | 54,3             | 45,7              |
| 0,2                  | 87,0             | 13,0              |
| 0,08                 | 93,1             | 6,9               |
| 0,063                | 93,7             | 6,3               |

Passant à 2 mm = 81,7 %  
Passant à 0,08 mm = 6,9 %  
D max = 16 mm



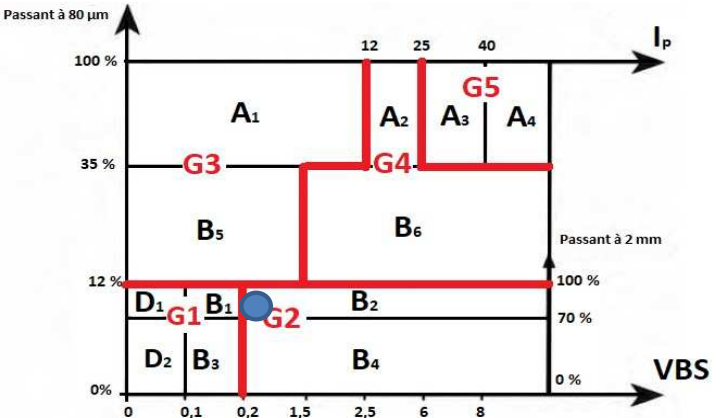
Classification GTR (Selon GTR 92 / NF - P 11-300)

B2

Sable argileux (peu argileux)...

Classification RRR (Selon Fascicule 70)

G2



|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |



FICHE D'IDENTIFICATION DU PRELEVEMENT

LOCALISATION DU PRELEVEMENT

|             |         |             |           |
|-------------|---------|-------------|-----------|
| Sondage     | SC 7    | Emplacement | Radier    |
| PM / Regard | R8+26 m | Direction   | Verticale |

DESCRIPTION DU SOL PRELEVE

Marne sableuse marron cailloutis très humide polluée

Teneur en eau naturelle - NF P 94-050

Teneur en eau  $W_n = 14,1 \%$

Valeur au bleu de méthylène - NF P 94-068

VBS = 1,14

Limites d'Atterberg - NF P 94-051 / NF P 94-052-1

Limite de liquidité  $W_L = - \%$

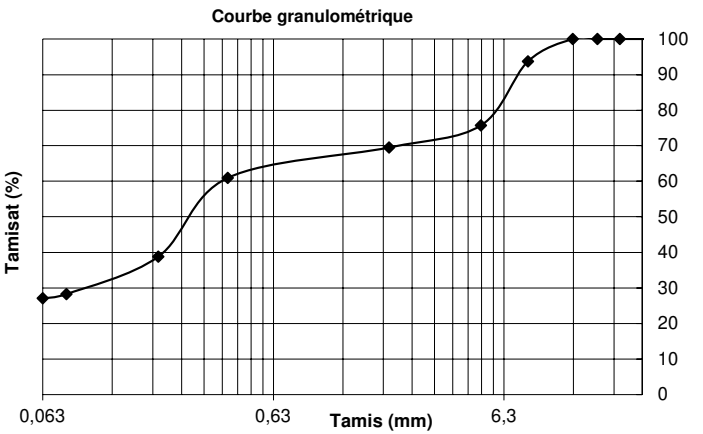
Limite de plasticité  $W_p = - \%$

Indice de plasticité  $I_p = -$

Analyse granulometrique par tamisage - Normes NF P 94-056 / NF EN 17892-4

| Ouverture tamis (mm) | Refus cumulé (%) | Tamisé cumulé (%) |
|----------------------|------------------|-------------------|
| 50                   | 0,0              | 100,0             |
| 20                   | 0,0              | 100,0             |
| 16                   | 0,0              | 100,0             |
| 12,5                 | 0,0              | 100,0             |
| 8                    | 6,3              | 93,7              |
| 5                    | 24,3             | 75,7              |
| 2                    | 30,5             | 69,5              |
| 0,4                  | 39,0             | 61,0              |
| 0,2                  | 61,2             | 38,8              |
| 0,08                 | 71,7             | 28,3              |
| 0,063                | 72,9             | 27,1              |

Passant à 2 mm = 69,5 %  
Passant à 0,08 mm = 28,3 %  
D max = 12,5 mm



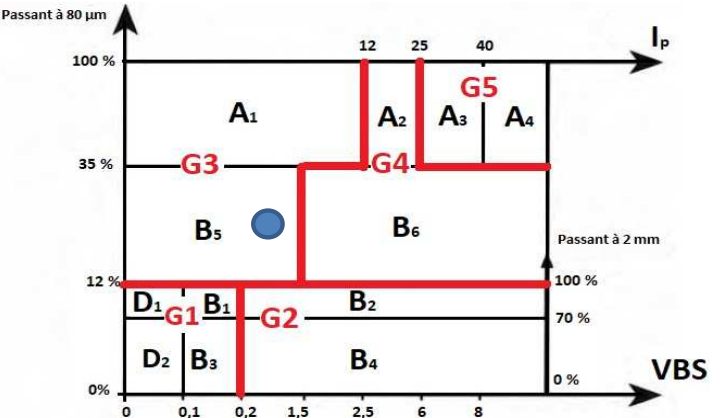
Classification GTR (Selon GTR 92 / NF - P 11-300)

B5

Sables et graves très silteux...

Classification RRR (Selon Fascicule 70)

G3



|             |             |              |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Affaire     | Rédacteur   | Vérificateur | Approbateur |
| IN-25-00652 | A. BAJCETIC | A. BAJCETIC  | Y. QUAN     |

## ANNEXE N°6 :

Pôle Paris Ouest La Défense  
Immeuble Le Luminis  
91 rue Jean-Jaurès  
92800 Puteaux

Pôle Cycle de l'Eau / IDF  
140 avenue Jean Lolive  
Bâtiment C1 5<sup>ème</sup> étage  
93500 PANTIN

## **Rue de Villiers, collecteur UN 180/65 à 220/100, de R1 à R11, soit 512 ml à LEVALLOIS-PERRET**



# **Dossier de préconisations des travaux**

**Date : Avril 2026**  
**AFFAIRE N°IN-25-00652**  
**INDICE 2**

**Rédacteur**  
**Y. QUAN**

**Vérificateur**  
**F D. MAOUALE**

**Approbateur**  
**K. BEN GUIRAT**

**VISA**



## Table des matières

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. RECAPITULATIF DES PRECONISATIONS DE TRAVAUX .....            | 4  |
| 1.1 Localisation .....                                          | 4  |
| 1.2 Définition des travaux.....                                 | 5  |
| 1.2.1 Travaux spécifiques au collecteur .....                   | 5  |
| 1.2.2 Travaux spécifiques aux regards d'accès .....             | 6  |
| 1.2.3 Travaux spécifiques aux branchements non visitables ..... | 7  |
| 1.2.4 Travaux spécifiques aux branchements visitables.....      | 8  |
| 1.2.5 Travaux spécifiques aux galeries d'avaloirs .....         | 8  |
| 2. INJECTIONS DE COLLAGE AVEC EFFETS DE REGENERATION .....      | 9  |
| 2.1 Prescriptions générales .....                               | 9  |
| 2.2 Objectifs des injections.....                               | 9  |
| 2.3 Localisation .....                                          | 9  |
| 2.4 Opérations préalables aux travaux .....                     | 10 |
| 2.5 Disposition des forages .....                               | 10 |
| 2.6 Réalisation des forages.....                                | 12 |
| 2.7 Caractéristiques des coulis.....                            | 13 |
| 2.7.1 Coulis frais .....                                        | 13 |
| 2.7.2 Coulis durci .....                                        | 13 |
| 2.7.3 Composants.....                                           | 13 |
| 2.7.4 Granularité maximale des coulis .....                     | 13 |
| 2.8 Caractéristiques de mise en œuvre .....                     | 14 |
| 2.8.1 Critères et mode de réalisation de seconde passe.....     | 14 |
| 2.8.2 Pression maximale d'injection .....                       | 14 |
| 2.8.3 Volumes maximaux d'injection .....                        | 14 |
| 2.8.4 Débits maximaux d'injection .....                         | 14 |
| 2.8.5 Gestion des injections : .....                            | 15 |
| 2.9 Prescriptions particulières et contrôle qualité.....        | 16 |
| 2.9.1 Objectifs du contrôle .....                               | 16 |
| 2.9.2 Points d'arrêt .....                                      | 16 |
| 2.9.3 Contrôle interne (auto-contrôle).....                     | 16 |
| 2.9.4 Contrôle extérieur .....                                  | 17 |
| 3. CHEMISAGE STRUCTURANT EN VOÛTE ET PIEDROITS.....             | 18 |
| 3.1 Localisation des travaux .....                              | 18 |
| 3.2 Dimensionnement de la restructuration.....                  | 18 |



|       |                                                              |    |
|-------|--------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.1 | Hypothèses relatives au conduit et à son environnement ..... | 18 |
| 3.2.2 | Hypothèses relatives au chemisage structurant .....          | 19 |
| 3.2.3 | Chargement gravitaire – G.....                               | 20 |
| 3.2.4 | Chargement routier – Convoi LM1 .....                        | 20 |
| 3.2.5 | Mise en charge hydraulique.....                              | 20 |
| 3.2.6 | Combinaison de charges .....                                 | 21 |
| 3.2.7 | Résultats de la note de calculs.....                         | 21 |
| 3.3   | Prescriptions relatives au béton .....                       | 22 |
| 3.4   | Prescriptions générales .....                                | 22 |
| 3.5   | Proposition de la mise en œuvre du ferrailage .....          | 24 |
| 4.    | REFECTION DU RADIER ET DES BAS DE PIEDROITS .....            | 25 |
| 4.1   | Localisation .....                                           | 25 |
| 4.2   | Objectif des travaux .....                                   | 25 |
| 4.3   | Prescriptions relatives au béton de finition .....           | 25 |
| 4.4   | Prescriptions générales .....                                | 26 |
| 4.5   | Dispositions particulières .....                             | 27 |
| 4.6   | Proposition de mise en œuvre des travaux .....               | 27 |
| 5.    | REFECTION PONCTUELLE OU GENERALISEE D'ENDUIT .....           | 28 |

| INDICE | DATE D'APPROBATION  | DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION                                                 |
|--------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 0      | Date : Octobre 2025 | EMISSION ORIGINALE                                                         |
| 1      | Date : Février 2026 | PRECONISATION DE TRAVAUX SUR LES BRANCHEMENTS                              |
| 2      | Date : Avril 2026   | MISE A JOUR DE LA PREDONISATION DE TRAVAUX SUR LES BRANCHEMENTS VISITABLES |

# 1. RECAPITULATIF DES PRECONISATIONS DE TRAVAUX

## 1.1 Localisation

Les caractéristiques des regards du réseau unitaire étudié sont présentées ci-dessous :

| Regard | Distance /<br>regard<br>amont (ml) | Linéaire<br>cumulé<br>(ml) | Couverture<br>de sol (m) | Profondeur<br>(m) | Situation du<br>regard | Adresse du<br>regard                           |
|--------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|------------------------------------------------|
| R1     | 0                                  | 0                          | 1,26                     | 3,03              | Sous trottoir          | 43bis rue de Villiers                          |
| R2     | 46,8                               | 46,8                       | 1,42                     | 3,09              | Sous chaussée          | 47 rue de Villiers                             |
| R3     | 47,7                               | 94,5                       | 1,36                     | 3,14              | Sous chaussée          | 51 rue de Villiers                             |
| R4     | 50,5                               | 145,0                      | 1,32                     | 3,08              | Sous chaussée          | 55 rue de Villiers                             |
| R5     | 50,0                               | 195,0                      | 1,24                     | 2,97              | Sous chaussée          | 66 rue de Villiers                             |
| R6     | 48,3                               | 243,3                      | 1,20                     | 2,96              | Sous chaussée          | 70 rue de Villiers                             |
| R7     | 49,0                               | 292,3                      | 0,98                     | 2,92              | Sous chaussée          | Croisement rue de Villiers / rue Saint Paul    |
| R8     | 56,8                               | 349,1                      | 0,92                     | 2,69              | Sous trottoir          | 61 rue de Villiers                             |
| R9     | 74,0                               | 423,1                      | 0,90                     | 2,60              | Sous chaussée          | 61 rue de Villiers                             |
| R10    | 16,6                               | 439,7                      | 1,26                     | 2,93              | Sous chaussée          | Croisement rue de Villiers / rue bd du Château |
| R11    | 72,0                               | 511,7                      | 1,65                     | 3,42              | Sous chaussée          | Face 88 rue de Villiers                        |

Les distances reportées dans le tableau ci-dessus sont issues des mesures réalisées sur site.

## 1.2 Définition des travaux

### 1.2.1 Travaux spécifiques au collecteur

Les travaux concernant l'ouvrage d'étude sont résumés ci-dessous :

| <i>Recommandations de travaux</i>                                                              | <i>Localisation</i> | <i>Linéaire et quantité</i> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| <i>Curatif</i>                                                                                 |                     |                             |
| Injections de collage avec effets de régénération en partie basse                              | R1 à R11            | 512 ml                      |
| Réfection et reprofilage du radier et des bas de pénédroits <i>jusqu'à 30 cm du fil d'eau.</i> | R1 à R11            | 512 ml                      |
| Chemisage structurant en voûte et pénédroits <i>jusqu'à 30 cm du fil d'eau.</i>                | R1 à R11            | 512 ml                      |

Préalablement à la réalisation des travaux de réhabilitation, il est recommandé de réaliser une ITV de tous les branchements en service raccordés sur le tronçon. Le cas échéant, une réhabilitation de ces branchements serait à envisager.

## 1.2.2 Travaux spécifiques aux regards d'accès

Les travaux spécifiques aux regards d'accès sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| Regard | Position/<br>ouvrage | Recommandations de travaux |                            |                        |                                  |                                  |                                  |
|--------|----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|        |                      | Echelons                   | Canne                      | Plaque<br>signalétique | Tampon /<br>Cadre sous<br>tampon | Cheminée                         | Galerie d'accès                  |
| R1     | Déporté à gauche     | Traitement de la corrosion | Traitement de la corrosion | A poser                | RAS                              | Reprise des fissures             | RAS                              |
| R2     | Axial                | Traitement de la corrosion | A poser                    | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |
| R3     | Axial                | Traitement de la corrosion | Traitement de la corrosion | A poser                | RAS                              | Reprise des fissures             | -                                |
| R4     | Axial                | Traitement de la corrosion | Traitement de la corrosion | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |
| R5     | Axial                | Traitement de la corrosion | Traitement de la corrosion | A poser                | RAS                              | Reprise des fissures             | -                                |
| R6     | Axial                | Traitement de la corrosion | Traitement de la corrosion | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |
| R7     | Axial                | A poser                    | A poser                    | A poser                | RAS                              | Réfection ponctuelle de l'enduit | -                                |
| R8     | Déporté à droite     | Traitement de la corrosion | A poser                    | A poser                | RAS                              | Réfection de la zone sous tampon | Réfection ponctuelle de l'enduit |
| R9     | Déporté à droite     | Traitement de la corrosion | Traitement de la corrosion | A poser                | RAS                              | Réfection de la zone sous tampon | RAS                              |
| R10    | Axial                | A poser                    | A poser                    | A poser                | RAS                              | Réfection de la zone sous tampon | -                                |
| R11    | Axial                | RAS                        | RAS                        | A poser                | RAS                              | RAS                              | -                                |

### 1.2.3 Travaux spécifiques aux branchements non visitables

Les travaux spécifiques aux branchements non visitables sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| N° rapport | N° ITV | Localisation | Investigations complémentaires (*) | Reprise du raccordement                        | Fraisage | Création de boîte de branchement | Gainage | Remplacement en tranchée |
|------------|--------|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------|--------------------------|
| BR1        | BR27   | R1+1m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR2        | BR28   | R1+12,1m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR3        | BR29   | R1+26m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR4        | BR30   | R1+33m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR5        | BR31   | R1+37m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR6        | -      | R1+41,4m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR7        | BR32   | R2+7m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR8        | BR33   | R2+29,9m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR9        | BR34   | R2+32,6m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR10       | BR35   | R2+39,2m     |                                    |                                                |          | X                                |         | X                        |
| BR11       | BR36   | R2+42,3m     |                                    | X                                              |          | X                                | X       |                          |
| BR12       | BR37   | R2+43,2m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR13       | BR38   | R3+5m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR14       | BR39   | R3+6,5m      |                                    | X                                              | X        | X                                |         |                          |
| BR15       | BR40   | R3+13,3m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR16       | BR41   | R3+15m       |                                    | Aucun travaux à prévoir                        |          |                                  |         |                          |
| BR17       | BR42   | R3+24m       |                                    | X                                              |          | X                                | X       |                          |
| BR18       | BR43   | R3+27,5m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR19       | BR44   | R4+2,7m      |                                    |                                                | X        | X                                | X       |                          |
| BR20       | BR45   | R4+7,3m      |                                    | X                                              |          | X                                |         |                          |
| BR21       | BR46   | R4+10,2m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR22       | BR47   | R4+25m       |                                    | X                                              |          | X                                |         |                          |
| BR23       | BR48   | R4+48,3m     |                                    | X                                              |          | X                                |         | X                        |
| BR24       | BR51   | R5+27,5m     |                                    | X                                              |          |                                  | X       |                          |
| BR25       | BR52   | R5+47,8m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR26       | BR53   | R6+1m        | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR27       | BR54   | R6+17m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR28       | BR55   | R6+24m       | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR29       | BR56   | R6+39,4m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR30       | BR57   | R7+9,5m      | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR31       | BR58   | R7+22m       |                                    | X                                              |          |                                  |         |                          |
| BR32       | BR59   | R7+49,6m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |



| N° rapport | N° ITV | Localisation | Investigations complémentaires (*) | Reprise du raccordement                        | Fraisage | Création de boîte de branchement | Gainage | Remplacement en tranchée |
|------------|--------|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------|----------|----------------------------------|---------|--------------------------|
| BR33       | BR60   | R8+46,4m     | X                                  | A définir après investigations complémentaires |          |                                  |         |                          |
| BR34       | BR61   | R8+47,4m     |                                    |                                                |          | X                                | X       |                          |
| BR35       | BR62   | R8+58,3m     | X                                  |                                                |          | X                                |         | X                        |
| BR36       | BR63   | R8+60,2m     |                                    | X                                              |          | X                                |         |                          |

(\*) : Vérification de l'activité (enquête de riverains), et / ou hydrocurage et / ou inspection complémentaire du branchement.

Les travaux de chemisage continu polymérisé en place seront à réaliser après les travaux préparatoires (fraisage des éléments pénétrants et hydrocurage des branchements).

7 branchements (BR4, BR6, BR8, BR18, BR30, BR33 et BR35) qui n'ont pas été totalement inspectés, nécessitent une ITV complémentaire pour déterminer les travaux de réhabilitation à réaliser.

Les 17 branchements (BR1 à BR3, BR5, BR7 à BR9, BR12, BR13, BR15, BR21, BR25 à BR29 et BR32) qui présentent une obstruction sont probablement hors service. Toutefois, une enquête parcellaire est recommandée afin de confirmer ou pas cette hypothèse.

Si l'état « hors service » de ces derniers est confirmé, leur comblement est recommandé.

Dans le cas contraire, une réhabilitation par gainage ou reprise en tranchée avec la création d'une boîte de branchement est recommandée.

Le branchement BR16 est en bon état, aucun travaux de réhabilitation est à prévoir.

## 1.2.4 Travaux spécifiques aux branchements visitables

Les travaux spécifiques aux branchements visitables sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| N° de Galerie | Localisation | Traitement des fissures | Réfection généralisée des enduits | Réfection du radier |
|---------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| BP2           | R2+26,7m     | -                       | X                                 | X                   |

## 1.2.5 Travaux spécifiques aux galeries d'avaloirs

Les travaux spécifiques aux galeries d'avaloirs sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

| N° de Galerie | Localisation | Traitement des fissures | Réfection ponctuelle des enduits |
|---------------|--------------|-------------------------|----------------------------------|
| AV4           | R6+39,9m     | -                       | X                                |
| AV5           | R8+48,8m     | -                       | X                                |
| AV9           | R10+17,8m    | -                       | X                                |
| AV10          | R10+27,5m    | -                       | X                                |

## 2. INJECTIONS DE COLLAGE AVEC EFFETS DE REGENERATION

### 2.1 Prescriptions générales

Les injections seront réalisées en premier après les travaux préalables (mise à sec, curage, nettoyage, ...), donc avant les travaux d'injection de traitement du terrain d'assise, de chemisage structurant et de réfection du radier.

L'inspection visuelle montre la présence de 33 branchements non visitable raccordés à l'ouvrage. Afin d'éviter la pénétration du coulis dans ces branchements, leurs travaux de réhabilitation sont à réaliser avant les injections de collage.

Préalablement à l'exécution des travaux d'injections énoncés ci-après, les principales fissures ouvertes, gros défauts du parement et de décollements de la chape d'enduit en radier seront repiqués et provisoirement calfeutrées au moyen d'un mortier en ciment, afin d'éviter toute résurgence intempestive du coulis d'injection.

L'entreprise chargée des injections réalisera un plan de foration (coupe + vue en plan) avec report systématique des concessionnaires établis dans le cadre de l'étude-diagnostic. Ce plan sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Un soin particulier devra être accordé au repérage et au positionnement préalables des fourreaux, chambres et caniveaux techniques dans l'environnement immédiat de l'ouvrage.

### 2.2 Objectifs des injections

Les injections de collage seront exécutées à l'extrados de la structure. Elles ont pour but de parfaire le contact entre l'ouvrage et le terrain encaissant, de façon à :

- combler les vides francs continus ou diffus à l'interface structure-terrain encaissant ;
- consolider les appuis latéraux et du berceau au contact immédiat de l'ouvrage ;
- serrer le sol à proximité immédiate de l'ouvrage (< 1 m de l'extrados)

### 2.3 Localisation

| Linéaire concerne par les travaux d'injections de collage avec effets de régénération |          |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| Rue de Villiers                                                                       | R1 à R11 | 512 ml |

## 2.4 Opérations préalables aux travaux

### **OPERATIONS PREALABLES AUX TRAVAUX :**

- Réalisation d'une DICT ;
- Mise hors d'eau du collecteur le cas échéant ;
- Inspection des branchements ;
- Calfatage des fissures ouvertes ;
- Bouchage des trous drainant.

### **NOTE :**

- Les entreprises réaliseront un plan de foration (coupe et vue en plan) avec report systématique des concessionnaires avant tout début de travaux. Ce plan sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

## 2.5 Disposition des forages

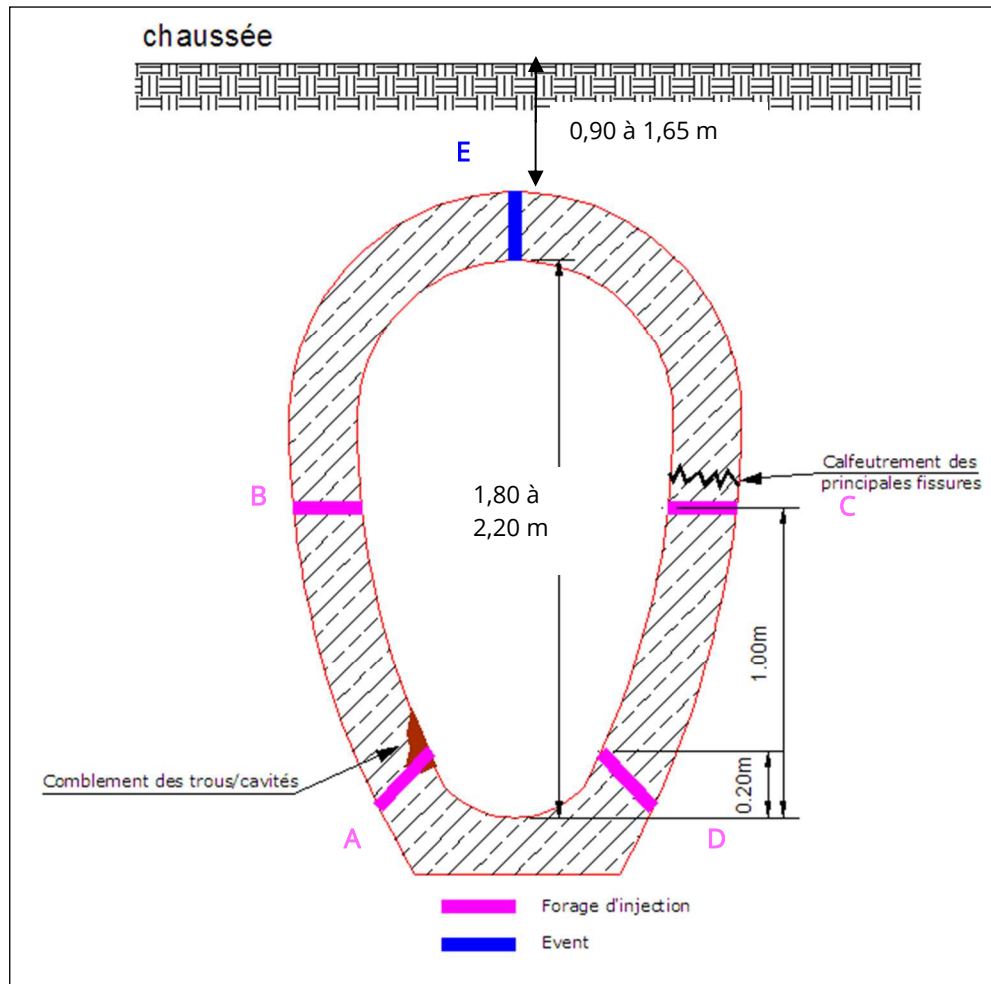
### **Injections de collage**

|                                 |                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| LINEAIRE                        | R1 à R11                                           |
| TYPE D'INJECTION                | Collage avec effet de régénération en partie basse |
| LONGUEUR DU COLLECTEUR          | 512 ml                                             |
| ESPACEMENT DES AUREOLES         | 1,50 m                                             |
| NOMBRE DE FORAGES PAR AUREOLE : | 4 + 1 évent                                        |
| VOLUME MOYEN ESTIME             | 400 l / ml                                         |

## Auréoles d'injection de collage avec effets de régénération

Forages débouchants A à D

Le forage E ne sera pas injecté, il servira d'évent



## 2.6 Réalisation des forages

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LONGUEUR DES FORAGES                                | Débouchants                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| LOCALISATION PARTICULIERE DES FORAGES               | A proximité immédiate des fissures, les forages seront réalisés au droit de ces fissures.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| EQUIPEMENT A L'INTRADOS                             | Canules scellées au ciment prompt ou cannes autobloquantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| EQUIPEMENT A L'EXTRADOS                             | Sans objet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| PROTECTION DES FORAGES                              | Protection requise avant injection                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PREPARATION DES FORAGES                             | Lavage requis des forages positionnés au droit des fissures.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| REBOUCHAGE DES FORAGES                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Purge des forages sur 10 cm (enlèvement des canules et du coulis).</li> <li>- Nettoyage des forages.</li> <li>- Rebouchage au mortier sans retrait agréé par le Maître d'œuvre.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| RECOMMANDATIONS EN CAS DE DETECTION DE VIDES FRANCS | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Equipe</b>ment des forages concernés</li> <li>- <b>Repérage</b> dans l'ouvrage desdits forages (marquage à la peinture par exemple) et report sur le plan de foration</li> <li>- <b>Avertissement</b> du Maître d'œuvre</li> <li>- <b>Adaptation de la formulation du coulis d'injection</b> ; le cas échéant augmentation de la « densité » de forages, débouchant sur un vide.</li> </ul> |



## 2.7 Caractéristiques des coulis

### 2.7.1 Coulis frais

|                 | Première passe      |         |                 | Deuxième passe      |         |                 |
|-----------------|---------------------|---------|-----------------|---------------------|---------|-----------------|
|                 | Viscosité Marsh (s) | Densité | Exsudation à 2h | Viscosité Marsh (s) | Densité | Exsudation à 2h |
| Valeur minimale | 35                  | 1,40    |                 | 35                  | 1,40    |                 |
| Valeur maximale | 40                  |         | 3%              | 40                  |         | 3%              |

### 2.7.2 Coulis durci

|                 | Première et seconde passes |              |              |
|-----------------|----------------------------|--------------|--------------|
|                 | Rc 7j (MPa)                | Rc 28j (MPa) | Rc 90j (MPa) |
| Valeur minimale | 2                          | 6            | 8            |

Les essais de compression sont réalisés par lots de 3 unités sur des éprouvettes Ø 40 mm et L 80 mm.

### 2.7.3 Composants

**Ciment :** CLK ou CEM III/C ou équivalent. **Dosage minimum :** 650 Kg/m<sup>3</sup>.  
**Bentonite :** 3 % de C.

### 2.7.4 Granularité maximale des coulis

- 90% de passant à 100 microns.
- En présence de circulations d'eau à l'extrados du collecteur, le coulis devra être rendu non miscible.

Dans le cas d'utilisation de produits prêts à l'emploi (coulis, mortiers ou béton), il est expressément demandé à l'entreprise de présenter la fiche technique de formulation indiquant la composition et le dosage exact de chaque matériau ainsi que leur provenance (carrières, autre fabricant...). La période de validité de ce produit sur cette fiche devra être inférieure à un an.

Par ailleurs, les limites éventuelles d'emploi des produits concernés dans le domaine de l'assainissement devront être indiquées. Ce produit ne pourra être utilisé qu'après accord du Maître d'œuvre. En tout état de cause, les caractéristiques requises ci-dessus devront être obtenues.

Tous les paramètres de la foration et de l'injection seront fixés à l'issue du plot d'essai.

## 2.8 Caractéristiques de mise en œuvre

### 2.8.1 Critères et mode de réalisation de seconde passe

L'injection d'une seconde passe est réalisée dans l'un des deux cas suivants :

- Atteinte du volume maximum sans avoir atteint la pression maximale.
- Présence d'une venue d'eau.

Les injections de seconde passe sont réalisées selon les modalités suivantes :

- Reforage des forages de première passe.
- Injection à moins de 12h des injections des passes précédentes.

Toute réalisation d'un nouveau forage est subordonnée à l'accord du Maître d'Œuvre.

### 2.8.2 Pression maximale d'injection

|          | Forage       | Pmax (MPa) en tête de forage |
|----------|--------------|------------------------------|
| R1 à R11 | A, B, C et D | 0,2                          |

Les pressions d'injections seront réduites dans le cas de présence de concessionnaires à proximité du forage.

Arrêt d'injection si Pmax atteint pendant 3 secondes, reprise après une attente de 60 secondes et arrêt final si Pmax atteint de nouveau.

### 2.8.3 Volumes maximaux d'injection

| Forages    | A, B, C et D |
|------------|--------------|
| Vmoy (l)   | 150          |
| Majoration | 1,5          |
| Vmax (l)   | 225          |

### 2.8.4 Débits maximaux d'injection

Sauf prescriptions particulières, les débits d'injection par pompe sont limités à 600 litres/heure (10 l/min). Les débits utilisés en service seront d'autant plus faibles que le milieu injecté s'avère peu perméable.

## 2.8.5 Gestion des injections :

|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PARAMETRES D'INJECTION                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumes d'injection (par passe si plusieurs passes)</li> <li>- Pressions d'injection</li> <li>- Débits d'injection</li> <li>- Durées d'injection (doit être compatible avec temps de prise du coulis)</li> <li>- Résurgences/fuites de coulis</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| MESURE DE LA PRESSION D'INJECTION                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capteurs de pression, installés en tête de forage et reliés directement au système d'acquisition et d'enregistrement de la centrale d'injection</li> <li>- Manomètres à lecture directe, installés en sortie de chaque pompe d'injection ET sur chaque ligne d'injection en tête de forage, adaptés à l'échelle de chaque pression à lire et protégés contre les surpressions intempestives par une vanne de décharge</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| MESURE DU DEBIT D'INJECTION                           | Débitmètres électromagnétiques, installés en sortie des pompes d'injection, reliés au système d'acquisition et d'enregistrement de la centrale d'injection, régulièrement étalonnés et possédant une plage de mesure compatible avec les débits mis en œuvre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ACQUISITION ET ENREGISTREMENT DES DONNEES D'INJECTION | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture des pressions instantanées</li> <li>- Quantités injectées cumulées</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| PILOTAGE INFORMATISEE DES INJECTIONS                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lecture instantanée des pressions</li> <li>- Enregistrement en continu des paramètres de forage et d'injection : n° d'auréole d'injection, n° de forage, n° de pompe, durées d'injection, volumes/pressions/débits moyens, pressions limites, causes d'arrêt</li> <li>- Affichage sur écran des données des paramètres d'injection pour chaque pompe : valeurs, courbes, barographes</li> <li>- Affichage des quantités injectées cumulées</li> <li>- Régulation des débits injectés</li> <li>- Régulation des pressions mises en œuvre</li> <li>- Arrêt automatique des pompes en cas de refus (pression maximale atteinte), de volume maximal atteint, de conduite vide</li> <li>- Gestion des injections de 2<sup>nd</sup>e passe</li> </ul> |

Les données enregistrées par le système informatique devront être disponibles sur papier au plus tard deux jours ouvrés après la réalisation des injections.

Le mode de gestion de la centrale devra être décrit dans la notice technique de l'entreprise et devra notamment comprendre les temporisations et les pressions de sécurité nécessaires à la gestion.

## 2.9 Prescriptions particulières et contrôle qualité

### 2.9.1 Objectifs du contrôle

- Conformité des coulis injectés
- Adaptation des modalités d'injection mises en œuvre
- Performances des injections

### 2.9.2 Points d'arrêt

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| POINTS D'ARRET A PRENDRE<br>EN COMPTE PAR L'ENTREPRISE<br>CHARGEE DES TRAVAUX | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approbation des documents d'exécution de l'entreprise</li> <li>- Essais de convenance des coulis d'injection</li> <li>- Atteinte des stops de volume sur 3 auréoles consécutives</li> <li>- Atteinte des stops de volume sur plus de 5 forages consécutifs sur la même génératrice</li> <li>- Changement des matériaux intervenant dans la composition des coulis en cours de travaux</li> <li>- Volumes d'injection faibles ou excessifs (<math>\pm 30\%</math> de <math>V_{moyen}</math> sur une portion)</li> <li>- Modification des conditions d'injection (coulis, pression max, volumes de stop, forations, ...)</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.9.3 Contrôle interne (auto-contrôle)

Réalisé par l'entreprise chargée des travaux, ou éventuellement son sous-traitant (contrôle externe).

|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX :<br>ESSAIS PREALABLES<br>EVENTUELS (PLOTS D'ESSAIS) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composition et caractéristiques mécaniques et rhéologiques du coulis ;</li> <li>- Volumes d'injection (par passe) ;</li> <li>- Débits et pressions ;</li> <li>- Maillage des points d'injection ;</li> <li>- Essais de contrôle ;</li> <li>- Plots d'essais réalisés sur 1 portion de ~10m de l'ouvrage principal ;</li> <li>- Elaboration de fiches techniques, validées par le maitre d'œuvre.</li> </ul> |
| EN COURS DE TRAVAUX :<br>MAITRISE ET CONTRÔLE DES<br>INJECTIONS                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contrôle quotidien des pressions en tête des forages ;</li> <li>- Vérification quotidienne des limiteurs de pression et débitmètres au niveau de la centrale d'injection : au démarrage des injections ;</li> <li>- Etalonnage journalier des pompes (pertes de charges) : au démarrage des injections ;</li> <li>- Contrôle journalier des caractéristiques du coulis frais.</li> </ul>                    |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EN COURS DE TRAVAUX :</b><br><b>RAPPORTS JOURNALIERS</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numéro et longueur des trous forés</li> <li>- Caractéristiques du coulis frais : densité, viscosité, exsudation à 2 h ;</li> <li>- Quantités de coulis injectées ;</li> <li>- Pressions au début et à la fin de l'injection de coulis ;</li> <li>- Incidents et anomalies éventuellement observées au cours de la journée ;</li> <li>- Annexes avec photocopie des diagrammes des pressions enregistrées à la sortie des pompes d'injection ;</li> <li>- Originaux tenus à tout moment à la disposition du Maître d'Œuvre et remis, en fin de travaux, au Maître d'Œuvre, en annexe au rapport complet.</li> </ul> <p>Au cours des travaux d'injection, ou début de chaque semaine, l'Entrepreneur fera viser au Maître d'Œuvre l'ensemble des rapports journaliers de la semaine précédente.</p> |
| <b>APRES LA FIN DES TRAVAUX :</b><br><b>RAPPORT D'INJECTION</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapport complet en fin de chantier (3 exemplaires au plus tard 1 mois après la fin des injections) : <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ nomenclature des forages ;</li> <li>➤ absorption en volume de coulis (graphique) et la pression maximum appliquée : pression de refus ou inférieure.</li> </ul> </li> <li>- Quantités totales et moyennes générales au mètre linéaire, les pressions maximales, etc... ;</li> <li>- Incidents importants qui ont pu se produire en cours d'exécution ;</li> <li>- Observations générales de l'Entrepreneur.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |

## 2.9.4 Contrôle extérieur

Réalisé par le maître d'œuvre ou son représentant.

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX</b>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Examen des notices techniques d'exécution ou PAQ ;</li> <li>- Réunion préalable aux travaux et assistance à l'exécution des travaux.</li> </ul>                                                                                                              |
| <b>EN DEBUT DE TRAVAUX :</b><br><b>ESSAIS DE CONVENANCE</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produits : ciment, bentonite, adjuvants éventuels ;</li> <li>- Matériels d'injection ;</li> <li>- Essais sur coulis frais, réalisés sur chantier ;</li> <li>- Essais sur coulis durcis, réalisés en laboratoire.</li> </ul>                                  |
| <b>EN COURS DE TRAVAUX :</b><br><b>ESSAIS EN COURS D'EXECUTION</b><br><b>(SUIVI DE TRAVAUX)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètres d'injection (pressions, débits, volumes) ;</li> <li>- Conformité et permanence des propriétés rhéologiques et mécaniques des coulis frais et durcis ;</li> <li>- Prélèvements réalisés selon le planning fourni par le maître d'œuvre.</li> </ul> |
| <b>APRES TRAVAUX</b><br><b>ESSAIS DE RECEPTION</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auscultations (géoradar, impédance mécanique) pour détecter d'éventuels vides et décompressions à l'extrados après injections ;</li> <li>- Examen visuel des trous de forage rebouchés.</li> </ul>                                                           |



## 3. CHEMISAGE STRUCTURANT EN VOÛTE ET PIEDROITS

### 3.1 Localisation des travaux

| Linéaire concerne par les travaux de chemisage structurant |          |        |
|------------------------------------------------------------|----------|--------|
| Rue de Villiers                                            | R1 à R11 | 512 ml |

### 3.2 Dimensionnement de la restructuration

L'entreprise chargée des travaux fournira une note de calcul, afin de dimensionner le ferrailage à mettre en place.

Les hypothèses à prendre en compte sont les suivantes.

#### 3.2.1 Hypothèses relatives au conduit et à son environnement

Pour les sols (Modèle HSM, en élasto-plasticité) :

| Paramètres du modèle HSM communs à tous les sols |                                                    |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Exposant pour le calcul de $E^{ur}$ :            | $m = 0$ (valeur défavorable en l'absence d'essais) |
| Pression de référence :                          | $p_{ref} = 100$ kPa                                |
| Radio de rupture :                               | $R_f = 0,900$                                      |

| <i>Terrain :</i>             | Couverture et encaissant<br>Remblais | Interface<br>Remblais           | Assise<br>Remblais              |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|                              | 0,90 m (à partir de l'intrados)      |                                 |                                 |
| Hauteur de couverture :      | $\gamma = 20$ kN/m <sup>3</sup>      | $\gamma = 20$ kN/m <sup>3</sup> | $\gamma = 20$ kN/m <sup>3</sup> |
| Poids volumique :            | $\nu = 0,33$                         | $\nu = 0,33$                    | $\nu = 0,33$                    |
| Coefficient de Poisson :     | $c = 0$ kPa                          | $c = 0$ kPa                     | $c = 0$ kPa                     |
| Cohésion :                   | $\varphi = 25^\circ$                 | $\varphi = 25^\circ$            | $\varphi = 30^\circ$            |
| Angle de frottement :        | $\psi = 0^\circ$                     | $\psi = 0^\circ$                | $\psi = 0^\circ$                |
| Angle de dilatance :         | $E_{50}^{REF} = 20$ MPa              | $E_{50}^{REF} = 20$ MPa         | $E_{50}^{REF} = 70$ MPa         |
| Module de microdéformation : | $E_{ur}^{REF} = 60$ MPa              | $E_{ur}^{REF} = 60$ MPa         | $E_{ur}^{REF} = 210$ MPa        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conduit :</b><br><br>Dimensions :<br>Nature :<br>Épaisseur :<br>Poids volumique :<br>Coefficient de Poisson :<br>Module de déformation<br>À court terme en bon état <sup>1</sup><br>À long terme en bon état <sup>2</sup><br>À court terme en mauvais état <sup>3</sup><br>À long terme en mauvais état <sup>4</sup><br>Limite de contrainte à la compression à l'ELS : <sup>5</sup> | Ovoïde 220/100<br>Maçonnerie de meulière de mauvaise qualité<br>20 cm<br>$\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$<br>$\nu = 0,25$<br><br>$E_{CT\ BE} = 10\ 000 \text{ MPa}$<br>$E_{LT\ BE} = 3\ 000 \text{ MPa}$<br>$E_{CT\ ME} = 1\ 000 \text{ MPa}$<br>$E_{LT\ ME} = 300 \text{ MPa}$<br>$F_C \leq 5 \text{ MPa}$ |
| <b>Chaussée :</b><br><br>Nature :<br>Épaisseur :<br>Poids volumique :<br>Coefficient de Poisson :<br>Module de déformation longitudinale :                                                                                                                                                                                                                                              | Chaussée souple<br>20 cm<br>$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$<br>$\nu = 0,25$<br>$E = 500 \text{ MPa}$                                                                                                                                                                                                       |

### 3.2.2 Hypothèses relatives au chemisage structurant

|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Chemisage armé :</b><br><br>Nature :<br>Localisation :<br>Épaisseur :<br>Poids volumique :<br>Coefficient de Poisson :<br>Module de déformation<br>À long terme (lors de la mise en place)<br>À court terme (charges d'exploitation) | Béton projeté armé<br>Voûte et Piédroits<br>6 cm<br>$\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$<br>$\nu = 0,15$<br><br>$E_{LT\ BE} = 8\ 000 \text{ MPa}$<br>$E_{CT\ BE} = 24\ 000 \text{ MPa}$ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>1</sup> Module instantané de l'ouvrage lors de sa construction (pour les charges d'exploitation). Ce module n'est pas utilisé dans le présent calcul.

<sup>2</sup> Module différé de l'ouvrage lors de sa construction (pour les charges permanentes). Module utilisé en phase 0.

<sup>3</sup> Module instantané de l'ouvrage en l'état actuel (pour les charges d'exploitation). Ce module est utilisé en phase 2.

<sup>4</sup> Module différé de l'ouvrage en l'état actuel (pour les charges permanentes). Module utilisé en phase 1.

<sup>5</sup> Hypothèses prises en l'absence d'auscultations tenant compte uniquement du type de maçonnerie. Elles sont considérées défavorables.

### 3.2.3 Chargement gravitaire - G

Les poids propres des terres et du collecteur sont appliqués comme des charges « volumiques » (équivalent d'une tranche de 1 m de terrain) sur chaque élément du modèle.

La poussée des terres a été également prise en compte lors la réalisation des calculs. Cette charge est appliquée automatiquement par le logiciel de calcul.

Ce cas de charges est appliqué en phase 0 (terrain et conduit), avant la mise en place du chemisage, et en phase 1 (mise en place du chemisage). Compte tenu du phasage, le dimensionnement du chemisage est réalisé vis-à-vis des surcharges (conduit capable de résister à son propre poids et au poids des terres).

### 3.2.4 Chargement routier - Convoi LM1

L'action des surcharges dynamiques routières de type LM1 de l'EN 1991-2 sera prise en compte dans le dimensionnement du chemisage structurant (ouvrage sous chaussée).

On considèrera la circulation sur deux voies centrées par rapport à l'axe de l'ouvrage (Q1) (situation plus défavorable) pour générer la traction maximale en clé de voûte.

| Système       | Paramètre          | VOIE 1                  | VOIE 2                |
|---------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| TS (par roue) | $\alpha_Q$         | 0,9                     | 0,8                   |
|               | $\alpha_Q \cdot Q$ | 135 kN/roue             | 80 kN/roue            |
|               |                    | 337,5 kN/m <sup>2</sup> | 200 kN/m <sup>2</sup> |
| UDL           | $\alpha_q$         | 0,7                     | 1,0                   |
|               | $\alpha_Q \cdot Q$ | 6,3 kN/m <sup>2</sup>   | 2,5 kN/m <sup>2</sup> |

### 3.2.5 Mise en charge hydraulique

La mise en charge hydraulique de ce chargement est considérée comme une colonne d'eau de 1 m par rapport à la clé de l'ouvrage.

Il s'agit d'une valeur nominale associée à une situation de service (situation rare), pouvant être considérée comme correspondant à une période de retour décennale.

Cette charge s'applique comme une pression hydrostatique à l'intérieure de l'ouvrage.

### 3.2.6 Combinaison de charges

Les différentes combinaisons d'actions à considérer selon l'Eurocode NF EN 1990 sont les suivantes :

**ELS caractéristique :**

- ELS 1 : Charges permanentes + routières centrées + mise en charge hydraulique G + QLM1 + H<sub>int</sub>
- ELS 2 : Charges permanentes + routières centrées G + QLM1
- ELS 3 : Charges permanentes + mise en charge hydraulique G + H<sub>int</sub>

### 3.2.7 Résultats de la note de calculs

Les résultats du pré-dimensionnement sont présentés à continuation. **Elles sont données à titre indicatif, l'entreprise devant réaliser sa propre note de calcul.**

Aciers employés :

|                                                                                   |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Treillis soudé :                                                                  | Galvanisé Ø 3 mm – mailles 40 mm x 40 mm<br>Panneaux 2,40 m x 0,70 m |
| Limite d'élasticité :                                                             | 290 MPa                                                              |
| Contrainte de rupture :                                                           | 400 - 500 MPa                                                        |
| Contrainte limite aux ELS en fissuration préjudiciable pour ce type de treillis : | 180 MPa                                                              |
| Section d'un panneau de treillis soudé :                                          | 1,77 cm <sup>2</sup> /ml                                             |

Sections d'aciers calculées dans le renfort :

| Linéaire | Section | Épaisseur du chemisage | Zone  | Ferraillage recommandé Ø 3 mm |
|----------|---------|------------------------|-------|-------------------------------|
| R1 à R11 | 220/100 | 6 cm                   | Voûte | 2 nappes ST Ø3                |
|          |         |                        | Pds   | 1 nappe ST Ø3                 |

### 3.3 Prescriptions relatives au béton

|                                                                                        |                                                        |        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------|--|
| MODE DE PROJECTION :                                                                   | Au choix de l'entreprise                               |        |  |
| ADHERENCE MIN. AU SUPPORT EN PLACE :                                                   | 1,5 MPa                                                |        |  |
| ADHERENCE MIN. ENTRE COUCHES DE BETON :                                                | 1,5 MPa                                                |        |  |
| EPAISSEUR MINIMALE DE BETON :<br>(Epaisseur minimale mesurée sur pointe)               | VOUTE :                                                | 6 cm   |  |
|                                                                                        | PIEDROITS :                                            | 5,5 cm |  |
| LOCALISATION :                                                                         | Voûte et piédroits                                     |        |  |
| NATURE DU CIMENT ET DOSAGE MINIMAL :                                                   | CLK ou CPA PM ES ou équivalent                         |        |  |
|                                                                                        | CEM III C ou CEM I PM ES ou équivalent                 |        |  |
|                                                                                        | Dosage minimal à 400 kg/m <sup>3</sup>                 |        |  |
| AJOUT DE FIBRES :                                                                      | Fibres de polypropylène : 1 kg/ m <sup>3</sup>         |        |  |
| CARACTERISTIQUES DU BETON :<br>(Béton carotté en caisse de contrôle projetée sur site) | Rc à 7 jours sur Ø60 L120                              | 20 MPa |  |
|                                                                                        | Rc à 28 jours sur Ø60 L120                             | 30 MPa |  |
|                                                                                        | Rc à 90 jours sur Ø60 L120                             | 35 MPa |  |
|                                                                                        | I <sub>CNR</sub> en base de piédroits et radier (28 j) | ≤ 3    |  |
|                                                                                        | Porosité maximale (essai ASTM)                         | 23%    |  |

### 3.4 Prescriptions générales

NORMES ET TEXTES REGLEMENTAIRE : NF P 95-102 – Recommandations AFTES Gr 5 – NF P 18-500

- 1 L'entreprise explicitera le mode de mise en œuvre retenu.
- 2 L'entreprise déterminera le ferrailage par un calcul de dimensionnement prenant en compte le collecteur en place selon les hypothèses définies dans l'étude de diagnostic.  
Elle précisera son choix et fournira un schéma de ferrailage coté dans tous les cas.  
Dans le cas de pose de panneaux d'aciers, elle fournira un plan de calepinage et une coupe.
- 3 Recouvrements :  
Eviter le recouvrement de plus de deux nappes d'aciers. Pour cela, les recouvrements longitudinaux pourront ne pas être réalisés : panneaux accolés et ligaturés
- 4 Enrobage :  
Les aciers peuvent être répartis dans l'épaisseur de béton tout en respectant les enrobages prescrits.  
Respecter un enrobage de 5 cm au droit des arêtes (Type raccordement de BP, Liaison avec une galerie, etc ...)
- 5 Préparation du parement entre couches de projection :



Pour éviter des chutes d'adhérence au niveau des nappes d'aciers, il est recommandé en cas d'attente prolongée entre deux passes de projection d'utiliser un produit d'accrochage (produit pour reprise de bétonnage).

A la réception des travaux, il convient de procéder à un sondage sonique systématique des parements et à une inspection détaillée des reprises de bétonnage.

- 6 Les fissures ouvertes seront reprises avant travaux de projection pour assurer une continuité mécanique de l'ouvrage.

➤ *Préparation de surface :*

Piquage et démolition de l'enduit existant jusqu'à la maçonnerie saine et dégarnissage des joints de hourdage des blocs de meulière sur une profondeur minimale d'1 cm et maximale de 5 cm (y compris lavage à l'eau et soufflage à l'air).

➤ *Ferraillage :*

Le ferraillage en voûte et piédroits devra être dimensionné par une note de calcul dont les hypothèses ont été décrites précédemment.

**L'entreprise fournira dans la procédure d'exécution un plan de calpinage qui fera apparaître les recouvrements des aciers.**

Dans le sens longitudinal, une discontinuité des aciers sera réalisée.

**NOTE IMPORTANTE :**

L'entreprise est seule maîtresse de la technique qu'elle va utiliser sur site (mode de projection, nombre de passes, système de calage des aciers, respect des épaisseurs du béton...). Seules les caractéristiques définies dans le tableau de dimensionnement sont strictement exigibles.

Les recommandations générales ne sont données qu'à titre indicatif et ne sont valables qu'en projection en voie mouillée.

### 3.5 Proposition de la mise en œuvre du ferrailage

| Localisations | Coupe type de l'ouvrage | Linéaire |
|---------------|-------------------------|----------|
| R1 à R11      |                         | 405 ml   |

#### **OPERATIONS PREALABLES AUX TRAVAUX :**

- Vérification de la réduction de la section hydraulique de l'ouvrage.
- Inspection des branchements.

## 4. REFECTION DU RADIER ET DES BAS DE PIEDROITS

### 4.1 Localisation

| Linéaire concerné par les travaux de réfection du radier et des bas de pîédroits |          |        |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|
| Rue de Villiers                                                                  | R1 à R11 | 512 ml |
| BP2                                                                              | R2+26,7m | 5 ml   |

### 4.2 Objectif des travaux

#### Principe des travaux :

- Amélioration des performances hydrauliques du radier du collecteur, notamment par temps sec (diminution du coefficient de rugosité).
- Amélioration de l'étanchéité de l'ouvrage en partie basse.

#### Nature des travaux :

- Démolition du support en place sur ~5 cm moyen, excepté ponctuellement.
- Reprofilage du radier par rechargement au microbéton ou par démolition.
- Projection d'une couche de finition en béton résistant à l'abrasion ( $I_{CNR} \leq 3$ ) et aux attaques chimiques (classe XA2).

### 4.3 Prescriptions relatives au béton de finition

|                                                       |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Matériau constitutif                                  | Béton de sable fibré (ou non).<br>Ciment CEM III C ou CEM I PM ES ou équivalent |
| Dosage minimal en ciment                              | 400 kg/m <sup>3</sup>                                                           |
| Epaisseur minimale                                    | 20 mm (finition)                                                                |
| Caractéristiques du béton durci                       | - Densité $\geq 2,10$<br>- Rc à 28j : 30 MPa                                    |
| Valeur maximale de l'indice d'abrasion CNR à 28 jours | $\leq 3$                                                                        |

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Classe de résistance à l'attaque chimique</b> | XA2                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prescriptions complémentaires</b>             | <p>La proposition de l'Entreprise prendra en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la pente de l'ouvrage,</li> <li>- la reprise des branchements particuliers,</li> <li>- la projection sur les bas de piédroit, jusqu'à 30 cm du fil d'eau.</li> </ul> |

## 4.4 Prescriptions générales

### Phasage des travaux :

Les principales phases de travaux sont les suivantes :

- Relevé topographique du profil en long du radier du collecteur ;
- Trait de scie à 30 cm du fil d'eau matérialisant la zone à traiter ;
- Lavage hydraulique haute pression (150 bars) du parement pour décapage des enduits et chapes non adhérents jusqu'à la jonction avec les enduits en piédroit et assèchement par soufflage à l'air ;
- Piquage et démolition du support en place jusqu'à la maçonnerie saine sur une épaisseur d'environ 5 cm (y compris lavage à l'eau et soufflage à l'air) ;
- Reprofilage éventuel dans les zones de flache, de contre-pente ou de trou en radier ou en bas de piédroits (rechargement à l'aide d'un béton de type C30/37 utilisable en assainissement) ;
- Mise en place des plots béton pour le nivellement du radier (les pentes existantes seront conservées, les zones de flache seront traitées par rechargement) ;
- Mise en œuvre de la couche de finition (indice d'abrasion  $I_{CNR} \leq 3$  à 28 jours) avec une épaisseur minimale sur pointes de 20 mm ;
- Traitement spécifique de la liaison piédroits-radier (trait de scie et application éventuelle d'un primaire d'accrochage).

La méthodologie proposée ci-dessus est donnée à titre indicatif. Dans tous les cas, l'Entreprise veillera au respect des consignes de mise en œuvre de son fournisseur.

Il est spécifié à l'entreprise, que son réglage de la pente devra prendre en compte le respect du fil d'eau amont. Si ce n'était pas le cas, l'entrepreneur mettra en œuvre, à ses frais, un béton de reprofilage conforme au produit de finition demandé pour la cunette.

## 4.5 Dispositions particulières

- La proposition de l'Entreprise ne sera validée qu'après approbation de sa procédure d'exécution détaillant les modalités de reprofilage et de projection.
- L'abandon de toute matière putrescible ou corrodable pour le reprofilage est pros crit.

## 4.6 Proposition de mise en œuvre des travaux

| Coupe type de radier  |                 |        |
|-----------------------|-----------------|--------|
| R1 à R11<br>et<br>BP2 | <p>chaussée</p> | 518 ml |

### OPERATIONS PREALABLES AUX TRAVAUX :

- Réalisation d'un relevé du profil en long du radier et reprofilage de celui-ci si nécessaire.



## 5. REFECTION PONCTUELLE OU GENERALISEE D'ENDUIT

Ces travaux concernent d'une part la réfection généralisée ou ponctuelle dans les branchements visitables, les avaloirs et les cheminées et les galeries des regards.

### Localisation

Toutes surfaces de parement non adhérentes, désagrégées, non suintantes\*, avec présence de racines, ... localisées dans la zone de collecteur à traiter et ne faisant pas l'objet de travaux de mise en place d'un chemisage structurant.

Les surfaces à traiter seront localisées et métrées préalablement au démarrage des travaux.

(\*) : les zones suintantes doivent avoir fait l'objet d'un traitement préalable d'étanchéité (injection généralisée ou ponctuelle, colmatage par un mortier hydraulique modifié ou non et accéléré...).

Les travaux de réfection du parement sont réalisés conformément aux règles de l'art et selon les modalités définies dans les normes et recommandations suivantes :

- Norme NF P 95-101 : Reprise du béton dégradé superficiellement.
- Norme NF P 95-103 : Traitement des fissures et protection du béton.

### Mode de mise en œuvre

- Elimination des enduits et structures dégradés et de toute trace de calcite ainsi que de toutes impuretés (par burinage ou repiquage ou hydro-décapage...).
- Nettoyage des surfaces par lavage à l'eau.
- Ragréage préalable des surfaces purgées en profondeur.
- Mise en place par moyen mécanique ou manuel de l'enduit.

### Liaison entre enduit rapporté et support

Dans le cas de parement en maçonnerie, mis en état de recette par enlèvement d'enduits existants, le lavage préalable de parements est suffisant pour obtenir une liaison satisfaisante.

### Qualité de l'enduit

Mortier hydraulique modifié (\*) ou non.

Résistance à la compression à 28 jours :  $R_c 28j \geq 30 \text{ MPa}$

$R_c 90j \geq 35 \text{ MPa}$

Epaisseur minimale sur pointes :  $e = 20 \text{ mm}$

## ANNEXE N°7 :

| LEVALLOIS-PERRET<br>Rue de Villiers<br><br>ANALYSES DES INSPECTIONS TELEVISEES ET PRECONISATION DE TRAVAUX |              |                |            |          |                      |           |           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                 |     |          |        |                   |                           |                   |                     |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------|------------|----------|----------------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|----------|--------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-----|
| Etat des branchements / grille / avaloir                                                                   |              |                |            |          |                      |           |           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Préconisations                                                  |     |          |        |                   |                           |                   |                     |     |
| Tronçon                                                                                                    | Localisation | Numéro rapport | Numéro ITV | Position | Boite de branchement | Matériau  | Diam (mm) | Long inspectée (m) | Observations                                                                                                                                                                                                                                                             | Vérification du fonctionnement du BP par un enquête parcellaire | ITV | Fraisage | Curage | BOITE DE BR       | GAINAGE                   | TRANCHEE          | COMBLEMENT          | RAS |
| R1 à R2                                                                                                    | R1+1m        | BR1            | BR27       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø300      | 0,15               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,26m : obstruction à 80%                                                                                                                                                                           | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |                   | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R1+12,1m     | BR2            | BR28       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø400      | 6,13               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,91m, 2,66m, 3,2m, 4,32m et 5,86m : 5 décentrages radiaux<br>2m : 1 déboîtement longitudinal<br>6,15m : obstruction à 100%                                                                         | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |                   | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R1+26m       | BR3            | BR29       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø350      | 6,15               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,9m, 2,66m, 4,37m, 5,1m et 5,79m : 5 décentrages radiaux<br>6,15m : obstruction à 100%                                                                                                             | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |                   | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R1+33m       | BR4            | BR30       | BPdG     | -                    | PVC       | Ø400      | 0,83               | Inspection non réalisée : Niveau d'effluent élevé                                                                                                                                                                                                                        |                                                                 | 1   |          |        |                   |                           |                   |                     |     |
|                                                                                                            | R1+37m       | BR5            | BR31       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø400      | 4,12               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 1,8m et 3m : 2 décentrages radiaux<br>4m : 1 effondrement partiel à 12h<br>4,12m : obstruction à 100%                                                                                               | 1                                                               |     |          |        | 1 (si en service) |                           | 1 (si en service) | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R1+41,4m     | BR6            | -          | BPdD     | -                    | Invisible | Ø200      | 0,00               | Inspection non réalisée : 95% sous effluent                                                                                                                                                                                                                              |                                                                 | 1   |          |        |                   |                           |                   |                     |     |
| R2 à R3                                                                                                    | R2+7m        | BR7            | BR32       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø300      | 4,81               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,7m, 2,04m et 2,9m : 3 décentrages radiaux<br>1,5m : 1 effondrement partiel à 12h avec vide visible par défaut<br>4,81m : obstruction à 50%                                                        | 1                                                               |     |          |        | 1 (si en service) |                           | 1 (si en service) | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R2+29,9m     | BR8            | BR33       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø400      | 2,36               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,63m : 1 décentrage radial<br>2,36m : Dépôt fin de 20% empêchant la progression de caméra                                                                                                          | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |                   | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R2+32,6m     | BR9            | BR34       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø200      | 5,13               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 1,42m, 2,96m et 3,63m : 3 décentrages radiaux<br>5,13m : obstruction à 70%                                                                                                                          | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |                   | 1 (si hors service) |     |
|                                                                                                            | R2+39,2m     | BR10           | BR35       | BPdD     | Non                  | Grès      | Ø200      | 7,50               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 1,48m, 1,96m, 3,16m, 4,77m, 5,93m et 6,8m : 6 décentrages radiaux<br>2,6m à 3,1m : fissure complexe ouverte avec rupture<br>3,91m : Réduction de section<br>7,5m : changement de section                |                                                                 |     |          |        | 1                 |                           | 1                 |                     |     |
|                                                                                                            | R2+42,3m     | BR11           | BR36       | BPdD     | Non                  | Grès      | Ø200      | 9,23               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 1,69m, 2,92m, 6m et 7,8m : 4 décentrages radiaux<br>3,80m : 1 fissure cirdonférentielle fermée<br>8,29m : changement de section et changement de matériaux<br>9,23m : raccordement de branchement à 12h |                                                                 |     |          |        | 1                 | 1                         |                   |                     |     |
|                                                                                                            | R2+43,2m     | BR12           | BR37       | BPdG     | Non                  | Grès      | Ø250      | 4,00               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 1,67m et 1,87m : 2 décentrages radiaux<br>0,85m à 4m : dépôt sol<br>4m : obstruction à 60%                                                                                                          | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |                   | 1 (si hors service) |     |

| Etat des branchements / grille / avaloir |              |                |            |          |                      |          |           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                         | Préconisations                                                  |     |          |        |                   |                           |          |                     |     |
|------------------------------------------|--------------|----------------|------------|----------|----------------------|----------|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|----------|--------|-------------------|---------------------------|----------|---------------------|-----|
| Tronçon                                  | Localisation | Numéro rapport | Numéro ITV | Position | Boîte de branchement | Matériau | Diam (mm) | Long inspectée (m) | Observations                                                                                                                                                                                                                                                            | Vérification du fonctionnement du BP par un enquête parcellaire | ITV | Fraisage | Curage | BOITE DE BR       | GAINAGE                   | TRANCHEE | COMBLEMENT          | RAS |
| R3 à R4                                  | R3+5m        | BR13           | BR38       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø300      | 0,26               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,26m : obstruction à 80%                                                                                                                                                                          | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
|                                          | R3+6,5m      | BR14           | BR39       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø350      | 16,29              | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 7m : dépôt durci au droit de l'assemblage 16,29m : Raccordement de brachement à 12h, changement de section                                                                                             |                                                                 |     | 1        |        | 1                 |                           |          |                     |     |
|                                          | R3+13,3m     | BR15           | BR40       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø300      | 5,09               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 1,5m, 2,2m, 2,8m et 3,4m : 4 décentrages radiaux 5,09m : Obstruction à 80%                                                                                                                         | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
|                                          | R3+15m       | BR16           | BR41       | BPdG     | Oui                  | PVC      | Ø180      | 5,20               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 0 à 5,20m : RAS 5,20m : boîte de branchement                                                                                                                                                           |                                                                 |     |          |        |                   |                           |          |                     | 1   |
|                                          | R3+24m       | BR17           | BR42       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø300      | 7,73               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 1,25m à 3m : 1 fissure longitudinale fermée à 12h 3,2m, 4,9m, 5,5m, 6,2m et 6,7m : 5 décentrages radiaux 7,3m : changement de section                                                                  |                                                                 |     |          |        | 1                 | 1                         |          |                     |     |
|                                          | R3+27,5m     | BR18           | BR43       | BPdG     | Non                  | Fonte    | Ø150      | 4,97               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 0,28m, 2,53m, 3,63m et 4,4m : 4 décentrages radiaux 1,51m : déboîtement longitudinal 4,97m : Branchement actif, inspection abandonnée en raison de l'obstruction de 40%                            |                                                                 | 1   |          | 1      | 1                 | A définir                 |          |                     |     |
| R4 à R5                                  | R4+2,7m      | BR19           | BR44       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø300      | 6,83               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 0,81m, 1,53m, 3,8m et 5,82m : 4 décentrages radiaux 5,9m : 1 fissure circconférentielle avec rupture 6,83m : 1 branchement raccordé à 12h avec 1 obstacle pénétrant empechant la progression de caméra |                                                                 |     | 1        |        | 1                 | 1                         |          |                     |     |
|                                          | R4+7,3m      | BR20           | BR45       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø180      | 6,69               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 0 à 6,69m : RAS 6,41m : branchement raccordé à 12h 6,69m : jonction avec 1 branchement à 12h                                                                                                           |                                                                 |     |          |        | 1                 |                           |          |                     |     |
|                                          | R4+10,2m     | BR21           | BR46       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø300      | 7,11               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 0 à 4,8m : dépôts de sables et graviers de l'ordre de 10 à 40% 0,8m, 1,69m, 2,7m, 4,8m et 5,7m : 5 décentrages radiaux 6,15m : changement de section                                                   | 1                                                               |     |          |        | 1 (si en service) | 1 (si en service)         |          | 1 (si hors service) |     |
|                                          | R4+25m       | BR22           | BR47       | BPdG     | Non                  | Fonte    | Ø150      | 13,54              | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 0 à 13,54m : RAS 6,24m : branchement raccordé à 12h 13,54m : jonction avec branchement à 12h                                                                                                           |                                                                 |     |          |        | 1                 |                           |          |                     |     |
|                                          | R4+48,3m     | BR23           | BR48       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø300      | 6,39               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 1m, 2,2m, 2,7m, 3,2m et 4,3m : 5 décentrages radiaux 5,1m : courbure vers le haut et branchement raccordé à 12h                                                                                        |                                                                 |     |          |        | 1                 |                           | 1        |                     |     |
| R5 à R6                                  | R5+27,5m     | BR24           | BR51       | BPdG     | Oui                  | PVC      | Ø200      | 6,80               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) : 2,58m, 5,19m et 6,32m : 3 décentrages radiaux 6,8m : boîte de branchement                                                                                                                              |                                                                 |     |          |        |                   | 1                         |          |                     |     |
|                                          | R5+47,8m     | BR25           | BR52       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø300      | 5,11               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) : 1,31m, 1,8m, 2,5m et 3,5m : 4 décentrages radiaux 4,5m : Fissure complexe fermée à 12h 5,11m : Obstruction à 80%                                                                                   | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |

| Etat des branchements / grille / avaloir |              |                |            |          |                      |          |           |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Préconisations                                                  |     |          |        |                   |                           |          |                     |     |
|------------------------------------------|--------------|----------------|------------|----------|----------------------|----------|-----------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|----------|--------|-------------------|---------------------------|----------|---------------------|-----|
| Tronçon                                  | Localisation | Numéro rapport | Numéro ITV | Position | Boîte de branchement | Matériau | Diam (mm) | Long inspectée (m) | Observations                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Vérification du fonctionnement du BP par un enquête parcellaire | ITV | Fraisage | Curage | BOITE DE BR       | GAINAGE                   | TRANCHEE | COMPLEMENT          | RAS |
| R6 à R7                                  | R6+1m        | BR26           | BR53       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø200      | 3,57               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>1,7m et 2,8m : 2 décentrages radiaux<br>3,84m : Obstruction à 80%                                                                                                                                                       | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
|                                          | R6+17m       | BR27           | BR54       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø200      | 3,84               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>1,1m, 1,6m et 2,9m : 3 décentrages radiaux<br>3,84m : Obstruction à 80%                                                                                                                                                 | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
|                                          | R6+24m       | BR28           | BR55       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø300      | 2,97               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>1,2m : Obstruction à 80%                                                                                                                                                                                                | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
|                                          | R6+39,4m     | BR29           | BR56       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø300      | 1,20               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>1,2m : Obstruction à 80%                                                                                                                                                                                                | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
| R7 à R8                                  | R7+9,5m      | BR30           | BR57       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø400      | 12,73              | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>0 à 2m : dépôt gossier de l'ordre de 20%<br>6,9m et 11,89m : 2 décentrages radiaux<br>10m : dépôt durci au droit de l'assemblage<br>12,73m : Branchement actif, inspection abandonnée en raison de l'obstruction de 30% |                                                                 | 1   |          | 1      | 1                 | A définir                 |          |                     |     |
|                                          | R7+22m       | BR31           | BR58       | BPdD     | Oui                  | Grès     | Ø400      | 6,72               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) :<br>0 à 6,72m : RAS<br>6,72m : boîte de branchement                                                                                                                                                                             |                                                                 |     |          |        |                   |                           |          |                     | 1   |
|                                          | R7+49,6m     | BR32           | BR59       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø400      | 4,18               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>1,88m : 1 fissure circonférentielle fermée<br>4,18m : Obstruction à 100%                                                                                                                                                | 1                                                               | 1   |          | 1      | 1 (si en service) | A définir (si en service) |          | 1 (si hors service) |     |
| R8 à R9                                  | R8+46,4m     | BR33           | BR60       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø400      | 2,00               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>2,0m : Branchement actif, inspection abandonnée en raison de l'obstruction de 50%                                                                                                                                       |                                                                 | 1   |          | 1      | 1                 | A définir                 |          |                     |     |
|                                          | R8+47,4m     | BR34           | BR61       | BPdG     | Non                  | Grès     | Ø300      | 13,06              | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) :<br>0 à 1,7m : Dépôt grossier de l'ordre de 30% du diamètre<br>1,7m, 3,8m, 5,8m et 11,7m : 4 décentrages radiaux<br>13,06m : branchement raccordé à 9h                                                                          |                                                                 |     |          | 1      | 1                 | 1                         |          |                     |     |
|                                          | R8+58,3m     | BR35           | BR62       | BPdD     | Non                  | PVC      | Ø200      | 1,87               | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété non atteinte) :<br>1,87m : Inspection abandonnée en raison de la courbure vers le haut                                                                                                                                                     |                                                                 |     |          |        | 1                 |                           | 1        |                     |     |
|                                          | R8+60,2m     | BR36           | BR63       | BPdD     | Non                  | Grès     | Ø200      | 13,48              | Inspection depuis le collecteur (Limite de propriété atteinte) :<br>0 à 13,34m : RAS<br>13,34m : changement de section                                                                                                                                                                          |                                                                 |     |          |        | 1                 |                           |          |                     |     |
|                                          |              |                |            |          |                      |          |           |                    | TOTAL                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17                                                              | 19  | 2        | 18     | 14                | 5                         | 3        | 0                   | 2   |