



AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE

ÉTUDE DE L'ÉVOLUTION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

| Donneur d'ordre | Groupement d'études | |
|---|--|--|
|  <p>51, rue Salvador ALLENDE 92027 NANTERRE CEDEX</p> <p>☎ 01.41.20.16.00 📠 01.41.20.16.09</p> |  <p>149, avenue Jean LOLIVE 93695 PANTIN CEDEX</p> <p>☎ 01.41.83.36.36 📠 01.41.71.06.33</p> |  <p>Rue Pierre et Marie CURIE 62223 SAINT-LAURENT BLANGY</p> <p>☎ 03.21.73.27.97 📠 03.21.73.27.99</p> |

JUILLET 2013 –
REV1

Table des matières

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | CONTEXTE DE L'ETUDE | 4 |
| 2. | METHODOLOGIE ADOPTEE | 5 |
| 2.1. | Secteur d'étude | 5 |
| 2.2. | Mode opératoire retenu | 5 |
| 2.3. | Choix des tronçons retenus | 11 |
| 2.4. | Entretiens avec les maitres d'ouvrages et gestionnaires de réseaux | 12 |
| 3. | RESULTATS ET INTERPRETATIONS | 14 |
| 3.1. | La chapelle aux Pots (60) – Rue de la Crapaudière | 14 |
| 3.2. | Sains Richaumont (02) – Rue de faucouzy | 14 |
| 3.3. | Saint Germer de Fly (60) – Route de Senantes | 16 |
| 3.4. | Villers saint Sepulcre (60) – Rue de la Place | 17 |
| 3.5. | Trie la Ville (60) – Rue de L'Eglise | 18 |
| 3.6. | Saint Vaast de Longmont (60) – Rue d'en Haut | 19 |
| 3.7. | Plomion (02) | 20 |
| 3.8. | Ully saint Georges (60) | 22 |
| 3.9. | Tagon (08) | 24 |
| 4. | CONCLUSIONS ET COMPARAISON AVEC L'ETUDE PRECEDENTE | 26 |
| 4.1. | Essais d'étanchéité à l'air des collecteurs principaux et des branchements | 26 |
| 4.2. | Essais d'étanchéité à l'eau des regards de visite | 26 |
| 4.3. | Essais d'étanchéité à l'eau des boites de branchements | 26 |
| 4.4. | Inspections télévisées | 27 |
| 4.5. | CONCLUSION GENERALE | 27 |

Tableaux

| | |
|--|----|
| TABLEAU 1 - PRESSION D'ESSAI, CHUTE DE PRESSION ET TEMPS D'ESSAI POUR LES ESSAIS A L'AIR. | 8 |
| TABLEAU 2 – TABLEAU DE SYNTHESE DU CHOIX DES TRONÇONS..... | 12 |

Figures et illustrations

| | |
|---|----|
| FIGURE 1- SECTEUR VALLEES D'OISE – AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE | 5 |
| FIGURE 2- VUE D'UN CAMION DE CURAGE..... | 6 |
| FIGURE 3 - OPERATION D'OBTURATION D'UN TRONÇON DE RESEAU | 7 |
| FIGURE 4 – COURBE REPRESENTATIVE D'UNE REPONSE IMPULSIONNELLE EN PRESSION DE 0 A 1000 MBAR..... | 9 |
| FIGURE 5 – INSPECTION TELEVISEE..... | 11 |
| FIGURE 6 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 14 |
| FIGURE 7 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 14 |
| FIGURE 8 – SCHEMA DE PRINCIPE DES EFFORTS GENERES SUR LA CONDUITE | 15 |
| FIGURE 9 – PHOTOS DU REGARD CONCERNE PRISES SUR SITE LORS DES ESSAIS | 16 |

| | |
|--|----|
| FIGURE 10 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 16 |
| FIGURE 11 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 17 |
| FIGURE 12 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 18 |
| FIGURE 13 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 19 |
| FIGURE 14 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 20 |
| FIGURE 15 – CARTOGRAPHIE DES REMONTEES DE NAPPE SUR LE SECTEUR (SOURCE : BRGM) | 20 |
| FIGURE 16 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 21 |
| FIGURE 17 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 22 |
| FIGURE 18 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 23 |
| FIGURE 19 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 24 |
| FIGURE 20 – VUE SATELLITE DU SECTEUR (SOURCE GOOGLE MAP) | 25 |

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

L'agence de l'eau Seine Normandie a réalisé une étude, entre 2006 et 2008, portant sur le vieillissement des réseaux d'assainissement aidés par l'agence. Cette étude, confiée au groupement SCE/A3 a été menée sur 39 opérations sur l'ensemble du bassin Seine Normandie. La quasi-totalité de ces opérations n'a pas été réalisée sous Charte Qualité.

L'étude a porté sur des réseaux construits de façon traditionnelle et selon les procédures habituelles. Les résultats ont montré une dégradation de ces réseaux dus à plusieurs causes liées à la conception, la réalisation ou l'entretien des réseaux.

Depuis une quinzaine d'années, de nombreuses opérations ont été menées, surtout sur le territoire de la direction territoriale des vallées d'Oise, sous charte qualité. Beaucoup de travail a été réalisé autour des chartes qualité et si une étude a montré que les travaux sous charte n'étaient pas plus chers que les travaux « traditionnels », il reste à savoir si la qualité est différente.

Ayant, en base de comparaison l'étude précédemment menée, la présente étude aura pour but de comparer le vieillissement des travaux sous charte qualité avec le vieillissement des travaux « traditionnels ».

2. METHODOLOGIE ADOPTEE

2.1. SECTEUR D'ETUDE

L'étude porte sur des réseaux d'assainissement séparatifs réalisés sous charte qualité **sur le secteur de la direction territoriale des Vallées d'Oise**. Ce secteur a été privilégié considérant l'antériorité de la Charte régionale Aisne-Ardenne-Oise, appliquée sur un grand nombre d'opérations d'assainissement depuis plusieurs années maintenant.



Carto du secteur peu lisible – à récupérer à l'AESN

Figure 1- Secteur Vallées d'Oise – Agence de l'eau Seine Normandie

2.2. MODE OPERATOIRE RETENU

2.2.1. GENERALITES

Le protocole retenu dans le cadre de cette étude est le suivant :

- Etude de l'intégralité des dossiers remis par l'Agence de l'Eau
- Vérification auprès de la Collectivité et des gestionnaires de réseaux de la validité des documents remis
- Choix des critères de représentativité de l'échantillon retenu
- Vérification de la faisabilité de l'intervention sur domaine public
- Réalisation des tests et inspections
- Interprétation des résultats et comparaison avec ceux obtenus lors de la précédente étude.

2.2.2. CONTROLES PREALABLES EXIGES SOUS CHARTE QUALITE

La Charte Qualité pour la Qualité des Réseaux d'Assainissement exige la réalisation de contrôles extérieurs réalisés en référence à l'article 7 de l'arrêté du 22 juin 2007, mentionnant notamment : « Cette réception vise à assurer la bonne exécution des travaux et comprend notamment **le contrôle de l'étanchéité, la bonne exécution des fouilles et de leur remblaiement, l'état des raccordements, la qualité des matériaux utilisés, l'inspection visuelle ou télévisuelle des ouvrages et la production du dossier de récolement.** »

3 types de contrôles se sont avérés pertinents dans le cadre de cette étude :

- les inspections visuelles et télévisées,
- des tests d'étanchéité à l'air,
- des tests d'étanchéité à l'eau.

La bonne exécution des fouilles et leur remblaiement, notamment contrôlée par le biais d'essais de compactage, s'est avérée inopportune considérant les moyens à mettre en œuvre pour connaître la nature des matériaux de remblai et leur état hydrique.

2.2.3. REFERENTIELS QUALITE ET NORMATIFS UTILISES

L'intégralité des tests et inspections a été réalisée sous **accréditation COFRAC**.

Les normes employées sont les suivantes :

- Essais d'étanchéité : NF EN 1610 relative à la mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement
- Inspections télévisées : NF EN 13508-2

2.2.4. CURAGE HYDRODYNAMIQUE DES RESEAUX

Ce "nettoyage" des canalisations d'assainissement a été systématique réalisé dans le cadre de cette étude. Le principe général du curage hydrodynamique repose sur le passage d'une buse d'aval vers l'amont, mue par des jets haute pression dirigés vers l'arrière. Chaque véhicule de curage est équipé d'une panoplie de buses (nettoyage, grenade-bombe, scrapers, pointue...) et d'un appareillage (cuves, pompes, tuyaux) montés sur des véhicules de 19 t.



Figure 2- Vue d'un camion de curage

2.2.5. LES ESSAIS D'ETANCHEITE A L'EAU A PRESSION CONSTANTE (ESSAI W)

Ces essais ont été exécutés sur les regards de visite et les boîtes de branchement.

2.2.5.1. Protocole

Le protocole utilisé est le suivant :

- Obturation de l'ouvrage à tester
- Remplissage et mise en pression
- Stabilisation de la pression ou du niveau, à la pression d'essai
- Déclenchement du chronomètre ou du test via le système d'essai électronique
- Appoint d'eau dès que la pression descend de 10 mbar (= 10 cm CE) au dessous de la pression nominale d'essai.
- Au bout de 30 minutes, retour à la pression ou la hauteur d'essai
- Prise en note le volume ajouté



Figure 3 - Opération d'obturation d'une portion de réseau

2.2.5.2. Interprétation des résultats

Les tolérances en volume d'eau d'appoint quelle que soit la pression d'épreuve et la nature des matériaux des ouvrages sont de :

- 0,15 L/m² de surface mouillée pour les canalisations et branchements seuls
- 0,20 L/m² de surface mouillée en cas d'essai simplifié
- 0,40 L/m² de surface mouillée pour les regards de visite, les boites d'inspection et boites de branchements

2.2.6. LES ESSAIS D'ÉTANCHEITÉ À L'AIR À CHUTE DE PRESSION (ESSAI L)

Ces essais ont été exécutés sur les canalisations principales et les branchements.

2.2.6.1. Protocole

Le protocole utilisé est le suivant :

- Obturation et mise en pression
- Stabilisation à 10% au-dessus de la pression nominale d'essai
- Diminution progressive de la pression pour atteindre la pression nominale d'essai
- Arrêt du chronomètre ou du test via la console d'essai :
 - dès que la pression mesurée atteint la pression minimale de fin d'essai (prise en note du temps écoulé depuis le début du test)
 - dès que le temps de l'essai est écoulé avec une pression résiduelle supérieure à la pression minimale de fin d'essai

2.2.6.2. Interprétation des résultats

Si la chute de pression mesurée à la fin du temps d'essai est inférieure à Δp donné au tableau suivant, la canalisation est conforme.

| Matériau | Condition d'essai | P ₀ mbar (kPa) | Δp ¹⁾ mbar (kPa) | TEMPS D'ESSAI min | | | | | | |
|--|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | | | | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 600 | DN 800 | DN 1000 |
| Tuyaux béton non mouillés | LA | 10 (1) | 2,5 (0,25) | 5 | 5 | 5 | 7 | 11 | 14 | 18 |
| | LB | 50 (5) | 10 (1) | 4 | 4 | 4 | 6 | 8 | 11 | 14 |
| | LC | 100 (10) | 15 (1,5) | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | LD | 200 (20) | 15 (1,5) | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | K ²⁾ | | | 0,058 | 0,058 | 0,053 | 0,040 | 0,0267 | 0,020 | 0,016 |
| Tuyaux béton mouillés et tous les autres matériaux | LA | 10 (1) | 2,5 (0,25) | 5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 19 | 24 |
| | LB | 50 (5) | 10 (1) | 4 | 4 | 6 | 7 | 11 | 15 | 19 |
| | LC | 100 (10) | 15 (1,5) | 3 | 3 | 4 | 5 | 8 | 11 | 14 |
| | LD | 200 (20) | 15 (1,5) | 1,5 | 1,5 | 2 | 2,5 | 4 | 5 | 7 |
| | K ²⁾ | | | 0,058 | 0,058 | 0,040 | 0,030 | 0,020 | 0,015 | 0,012 |

1) Pression au-dessus de la pression atmosphérique.

2) $t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \cdot \frac{P_0}{P_0 - \Delta p}$, où t est le temps d'essai en minutes, arrondi à la demi-minute la plus proche lorsque $t < 5$ min et à la minute la plus proche lorsque $t > 5$ min. Pour les tuyaux en béton non mouillés, $K = 16/DN$ avec un maximum de 0,058. Pour les tuyaux en béton mouillés et tous les autres matériaux, $K = 12/DN$ avec un maximum de 0,058.

ln = log_e

Tableau 1 - Pression d'essai, chute de pression et temps d'essai pour les essais à l'air.

Cas particulier des courbes ascendantes

Lors d'une phase de test d'étanchéité à l'air, l'appareil de test passe par l'étape de stabilisation de 300 secondes pour équilibrer l'air dans l'élément testé avant de lancer l'essai (la pression est alors supérieure ou égale à 110% de la pression d'essai).

L'air est compressible ce qui le rend très instable lorsqu'il y a entrée ou sortie d'air dans un tronçon. La courbe représentative d'une réponse impulsionnelle en pression de 0 à 1000 mbar ressemble à ceci :

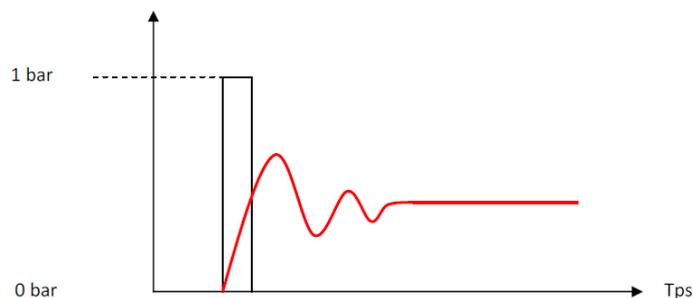


Figure 4 – Courbe représentative d'une réponse impulsionnelle en pression de 0 à 1000 mbar

Lorsque la phase de stabilisation est terminée, l'air est quasiment stable dans le tronçon et l'étape de « descente à la pression de test » peut donc démarrer. L'appareil de mesure dépressurise par cadence l'air dans le tronçon (ouverture brève de l'électrovanne, fermeture longue..., ouverture brève de l'électrovanne, ainsi de suite) jusqu'à obtenir la mesure du capteur = pression d'essai.

Lors du lancement de l'essai, la pression est donc forcément peu stable car il y a eu sortie d'air l'instant d'avant et naturellement l'air va s'équilibrer pendant les secondes de démarrage de la courbe. Ce phénomène sera d'autant plus accentué si le tronçon est court.

D'autres phénomènes comme la dilatation de l'air sous une augmentation de température, le changement de la pression atmosphérique, l'infiltration d'eau lorsqu'une nappe phréatique est plus haute que l'élément testé causent également des montées de pression. La précision de l'instrumentation utilisée détecte ces infimes variations.

Ces phénomènes expliquent le fait que la pression finale peut être supérieure à la pression de départ. Il est à noter que ces phénomènes ne remettent pas en cause la conformité des tests étant donné que si le tronçon n'était pas étanche, la courbe descendrait de toute manière.

2.2.7. LES INSPECTIONS VISUELLES OU TELEVISUELLES

Ces inspections ont été exécutées sur les canalisations principales et les branchements.

2.2.7.1. Protocole

Les inspections visuelles doivent fournir les indications sur l'état intérieur et la géométrie des canalisations.

Ces inspections sont réalisées par examen visuel direct ou à l'aide de systèmes d'inspection vidéo. Elles permettent la détection des anomalies d'assemblage, de géométrie, d'étanchéité

visibles, ainsi que les fissures, les déformations, les obstructions, les défauts de l'intrados et les défauts types et positions des raccordements de branchements.

Les techniciens descendent ou font descendre une camera dans l'ouvrage de départ (selon le diamètre de l'ouvrage). Ils mettent la camera à zéro grâce à un enrouleur automatique commandé depuis la régie, puis débutent l'inspection en respectant une vitesse appropriée à la visualisation des anomalies.

Un arrêt est effectué à chaque anomalie avec prise de photographie, prise de mesure par rapport au zero, définition de la position horaire, quantification et mesure selon les exigences du CCTP. A l'extrémité de l'ouvrage, l'inspection est arrêtée avec prise de mesure du linéaire. L'intégralité des ouvrages est enregistrée numériquement.

2.2.7.2. Interprétation des résultats

Une suite d'observations est réalisée sur ce qui est visualisé. Un classement de ces dernières est opéré selon des niveaux de gravité, qui désignent l'importance de la constatation.

- **Gravité nulle, écriture de couleur noire** : simple observation, commentaires, aucune incidence sur le bon fonctionnement du réseau. Ex : indication de fin ou début d'inspection, indication du type de regard (cunette à fond plat), etc.
- **Gravité 1, écriture de couleur bleue** : indication de positionnement ou défaut constaté n'engendrant pas de problème sur le bon fonctionnement du réseau. Ex : emboîtement insuffisant, déviation angulaire, etc.
- **Gravité 2, écriture de couleur rouge** : défaut constaté pouvant avoir une influence directe ou indirecte sur le bon fonctionnement du réseau. Ex : déboîtement, effondrement, etc.



Figure 5 – Inspection télévisée

2.3. CHOIX DES TRONÇONS¹ RETENUS

2.3.1. CRITERES DE REPRESENTATIVITE

Le choix des tronçons à retenir dans le cadre de cette étude a été opéré en référence aux critères suivants :

1. Critères liés au contenu des dossiers d'opérations remis par l'Agence de l'Eau :

- Années de pose rapprochées, permettant une comparaison multicritère pertinente,
- Complétude des dossiers remis, notamment en termes de contrôles préalables à la réception (confer tableau joint en annexe n°1),
- Nombre suffisant d'opérations, l'effectif de l'échantillon devant permettre une extrapolation à l'échelle du secteur.

2. Critères liés aux conditions de mise en œuvre (notamment issues du fascicule 70 Titre 1) et de fonctionnement :

La volonté de maintenir une certaine représentativité de l'échantillon a conduit le comité de pilotage à retenir :

- Une proportion plus importante de tronçons ne présentant pas de contrainte particulière de mise en œuvre (2/3 de l'échantillon), 4 tronçons présentant au contraire une contrainte qualifiée de « spécifique » :
 - Contraintes géotechniques, principalement liées aux remontées potentielles de nappes,
 - Charges dues au trafic routier,
 - Concentration importante d'H₂S,
 - Hauteur de remblai (surprofondeur).
- Hétérogénéité des matériaux employés : fonte, PVC, grès.
- Environnement de mise en œuvre :
 - Urbain,
 - Rural,
 - Semi-rural.

2.3.2. NOMBRE ET QUALITE DES TRONÇONS RETENUS

Au total, **12 tronçons** ont fait l'objet de nouveaux tests et inspections dans le cadre de cette étude :

¹ Le terme tronçon employé dans ce rapport désigne l'entité structurelle ayant fait l'objet d'une série d'investigations, comprenant plusieurs segments de canalisations / regards de visite.

| <i>Critère / contrainte spécifique</i> | <i>Donnée / Qualité</i> | <i>Nombre de tronçons concernés</i> |
|--|----------------------------|---------------------------------------|
| Dossiers d'opérations | | |
| Années de pose | Entre 2005 et 2008 | 11 |
| | 2002 | 1 (Tagnon) |
| Conditions de mise en œuvre | | |
| Sans contrainte spécifique | - | 8 |
| Géotechnique | Nappe sub-affleurante | 1 (Plomion – Rue de Longanne) |
| Charges dues au trafic routier | - | 1 (Villers saint Sépulcre) |
| Spécificité de fonctionnement | Forte concentration en H2S | 1 (Hameau de la Nigaudière – Plomion) |
| Hauteur de remblai | > 3 m | 1 (Rue du Roy – Ully saint Georges) |
| Matériaux | | |
| Matériaux | Fonte | 6 |
| | Grès | 4 |
| | PVC | 2 |

Tableau 2 – Tableau de synthèse du choix des tronçons

Le tableau présentant l'intégralité des données traitées est présenté en annexe n°2.

2.4. ENTRETIENS AVEC LES MAITRES D'OUVRAGES ET GESTIONNAIRES DE RESEAUX

2.4.1. ENTRETIENS PREALABLES A LA REALISATION DES NOUVELLES INVESTIGATIONS

Afin de compléter les données documentaires remises, une série d'entretiens a été réalisée du 21 au 26 mars 2012 en présence du maître d'ouvrage et / ou du gestionnaire de réseaux (confer liste des contacts en annexe n°3).

Tenus suite à l'envoi d'un courrier adressé par l'Agence de l'Eau, ces derniers avaient pour objectif de :

- Présenter les objectifs de l'étude,
- Valider les contraintes de mise en œuvre et de fonctionnement initialement identifiées,

- Inventorier les modifications apportées aux tronçons depuis leur mise en œuvre (nouveaux branchements notamment),
- Disposer d'un retour d'expérience quant à l'exploitation réalisée (anomalies relevées, inspections réalisées depuis, opérations de curage planifiées...).

Notons que de façon générale, **les interlocuteurs sollicités ont exprimé un retour très favorable des chantiers réalisés sous Charte Qualité** ; le caractère « rassurant » de cette dernière, prônant une rigueur tout au long de la démarche, a principalement été évoqué.

2.4.2. ENTRETIENS APRES REMISE DES RAPPORTS DE CONTROLE

Ces entretiens ont eu pour objectif d'échanger avec le maître d'ouvrage et son gestionnaire de réseaux au sujet des non conformités relevées. Des compléments d'information ont ainsi été recueillis, permettant d'isoler l'origine de certaines non conformités.

3. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Les résultats obtenus sont synthétisés dans un tableau présenté en annexe n°4.

3.1. LA CHAPELLE AUX POTS (60) – RUE DE LA CRAPAUDIERE



Figure 6 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

La principale non-conformité relevée relative au défaut d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 2 et 3 s'explique facilement considérant le raccordement direct par piquage buriné du branchement BB1B sur le branchement BB3C. Le branchement BB1B n'apparaissant pas sur le rapport ITV initial, nous pouvons admettre une mise en œuvre à postériori.

Le changement de matériaux (grès/ PVC) n'apparaît de même pas sur le rapport ITV initial. L'exploitant émet l'hypothèse d'une réparation à postériori réalisée avec du PVC sur un branchement initialement en grès.

3.2. SAINS RICHAUMONT (02) – RUE DE FAUCOUZY



Figure 7 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

La principale non-conformité relevée concerne le tronçon implanté entre les regards 4 et 5. Cette fissure circonférentielle, non identifiée lors des essais de réception initiaux, résulte indéniablement d'une discontinuité de portance. L'ouverture étant localisée entre 8h et 6h et les essais de compactage à proximité de ce point s'étant avérés satisfaisants à la mise en œuvre, nous pouvons privilégier un défaut de portance au droit de la fissure généré par une déstabilisation du lit de pose. A la découverte de cette non-conformité, le maître d'ouvrage (et exploitant) ne nous a pas communiqué d'explication probante. Une éventuelle fuite d'eau dans ce secteur aurait éventuellement pu déstabiliser le lit de pose (entraînement de fines).

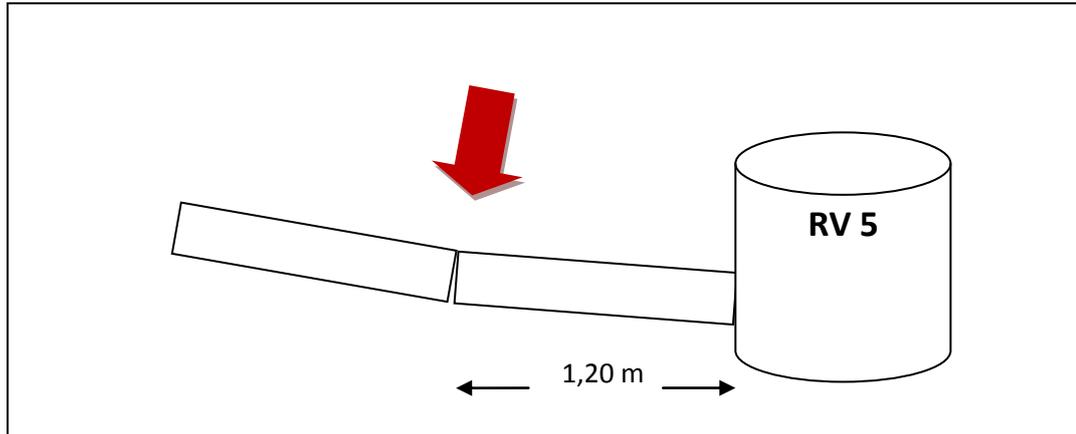
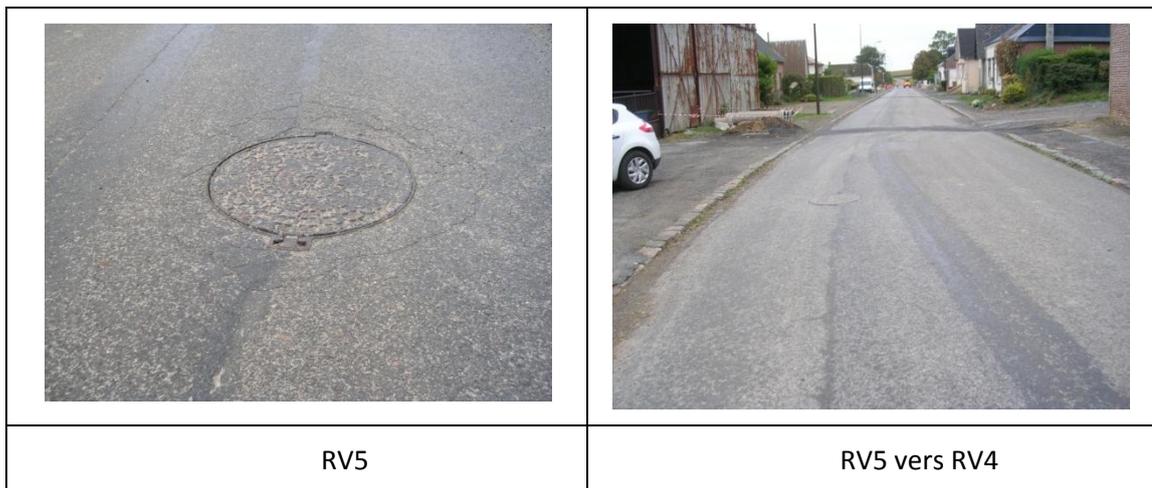


Figure 8 – Schéma de principe des efforts générés sur la conduite

Les photos prises sur site du regard concerné (RV5) ne permettent pas d'identifier de déstabilisation émergente de ce dernier.



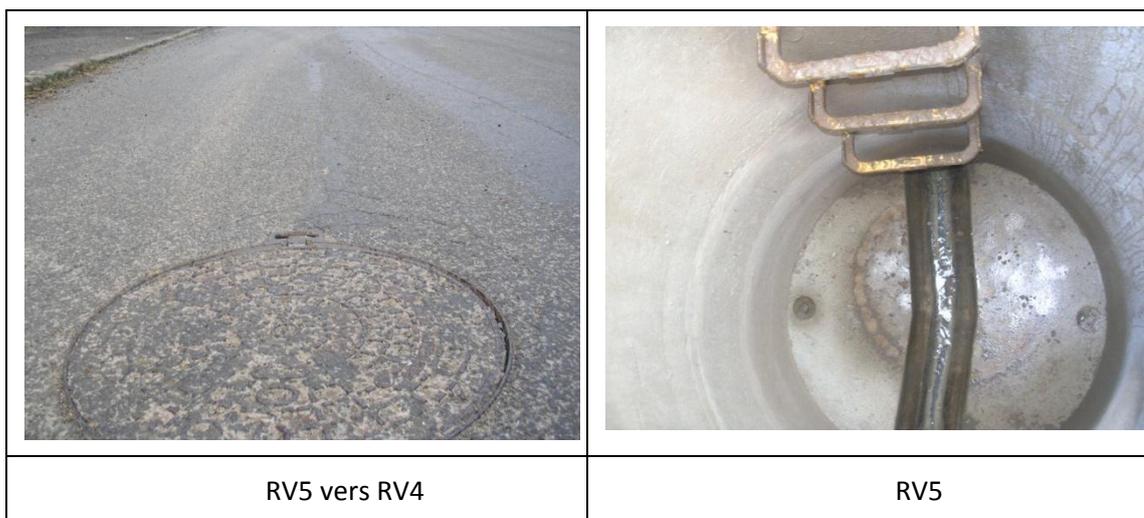


Figure 9 – Photos du regard concerné prises sur site lors des essais

En outre, il est à noter un défaut d'étanchéité à l'eau des boîtes de branchement : l'étanchéité au niveau de l'arrivée du branchement côté riverain n'est pas assurée.

A noter :

- l'accès impossible à la boîte de branchement 40 (regard enterré non visible), rendant l'obturation de ce branchement, et donc la mise en pression de la conduite principale entre les regards 3 et 4, irréalisable.
- L'accès impossible au poste de refoulement, rendant le tronçon Rv1-PR non testable.

3.3. SAINT GERMER DE FLY (60) – ROUTE DE SENANTES



Figure 10 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Aucun désordre substantiel n'a été identifié sur ce secteur.

A noter :

- Des éclatements du revêtement intérieur de la conduite principale relevés entre les regards 4-5 (initialement signifiés mais réceptionnés en l'état) et 7-8, issues vraisemblablement de points fragilisés lors de la mise en œuvre et accentués lors des opérations d'exploitation (hydrocurage notamment).
- que le tronçon implanté entre les regards 1 et 2 n'a pas été testé à l'air, la distance entre ces deux derniers étant trop courte (1,21 ml).

3.4. VILLERS SAINT SEPULCRE (60) – RUE DE LA PLACE



Figure 11 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Seule une boîte de branchement s'est avérée non conforme. L'inspection visuelle de cette dernière révèle une casse côté riverain, justifiant ce résultat.

Notons enfin que ce tronçon, initialement retenu de par la charge roulante enregistrée sur la RD, ne présente aucune non-conformité sur le collecteur principal.

3.5. TRIE LA VILLE (60) – RUE DE L'EGLISE



Figure 12 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Plusieurs non-conformités relevées sur :

- Les tests d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 5 et 6 : l'inspection télévisée du collecteur et des branchements ne révèle aucune origine patente. A l'origine, seuls les tronçons 6-7 et 7-8 avaient fait l'objet de reprises.
- Tests d'étanchéité à l'eau des boîtes de branchements : la quasi-totalité de boîtes testées s'est révélée non étanche : l'étanchéité au niveau de l'arrivée du branchement côté riverain n'est pas assurée. L'absence d'amorces lors de la réalisation des travaux peut facilement expliquer ce résultat.

A noter :

- les branchements 46EG et 1EN n'ont pas été testés à l'air, leur longueur étant trop faible (3,3 ml et 3,5 ml).
- l'obturation impossible des boîtes de branchement 19EG et 6IG (branchements pénétrant côté riverain), rendant la mise en pression de la conduite principale, entre les regards 9 et 10, irréalisable.
- Inspections télévisées : éclatements identifiés au niveau des tronçons implantés entre les regards 4 et 5, puis 8 et 9. Non visualisés lors des opérations initiales de réception, ils peuvent découler d'opérations d'exploitation ultérieures.

3.6. SAINT VAAST DE LONGMONT (60) – RUE D'EN HAUT

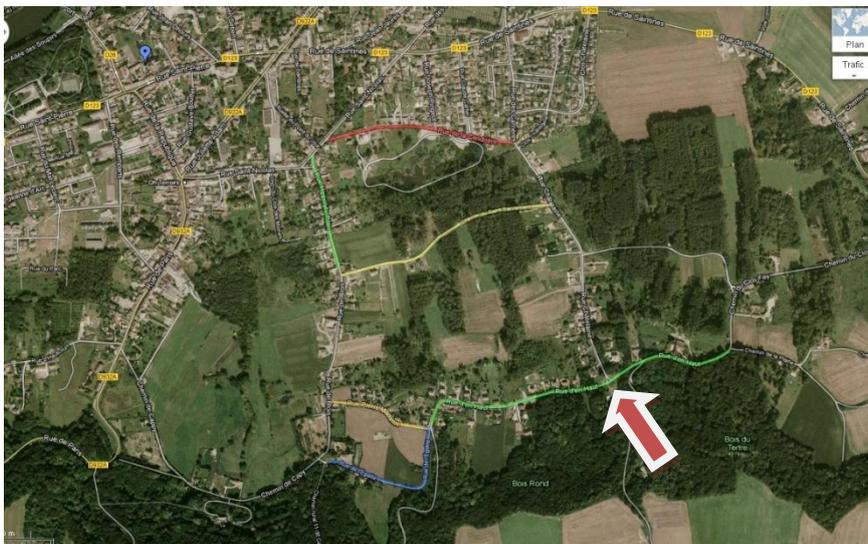


Figure 13 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Plusieurs non-conformités relevées :

- Tests d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 38 et 39 : l'inspection télévisée du collecteur et des branchements révèle que le branchement BB4 est raccordé sur le collecteur principal via un ouvrage intermédiaire disposant d'une découpe rectangulaire pour l'admission du branchement. Le défaut d'étanchéité de ce dernier explique ce résultat. Les branchements 4 et 3 n'étant pas mentionnés dans les rapports initiaux, nous pouvons en déduire une mise en œuvre ultérieure.
- Tests d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 34 et 35 : le joint d'étanchéité du raccordement par selle carottée perceptible sur l'ITV ne semble pas assurer pleinement sa fonction. Lors de la réception initiale, les rapports ne font pas mention du branchement n°18 (mise en œuvre ultérieure).
- Tests d'étanchéité à l'eau non conforme concernant les boîtes de branchement BB12 et BB14 : l'absence de joint en partie haute de la boîte semble expliquer ce résultat.

3.7. PLOMION (02)

3.7.1. RUE DE LONGANNE

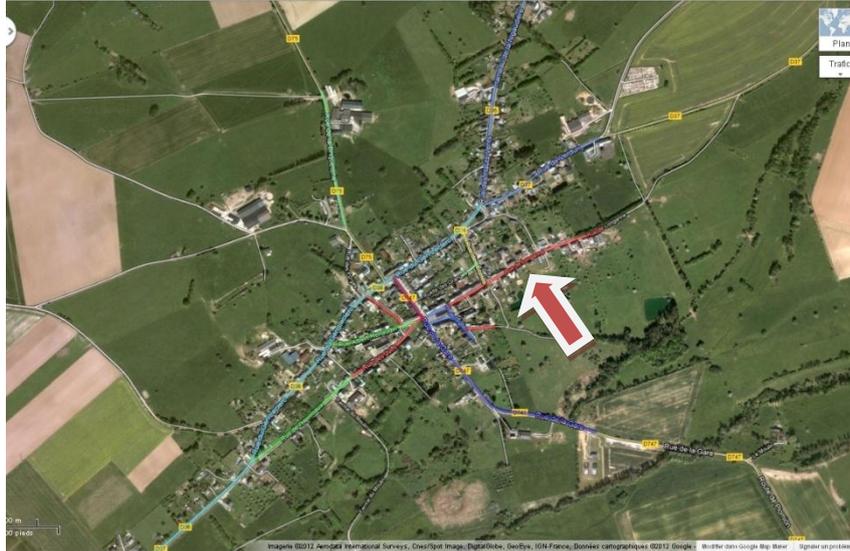


Figure 14 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Rappelons que ce tronçon a initialement été retenu de par la forte présence de sources dans le secteur.

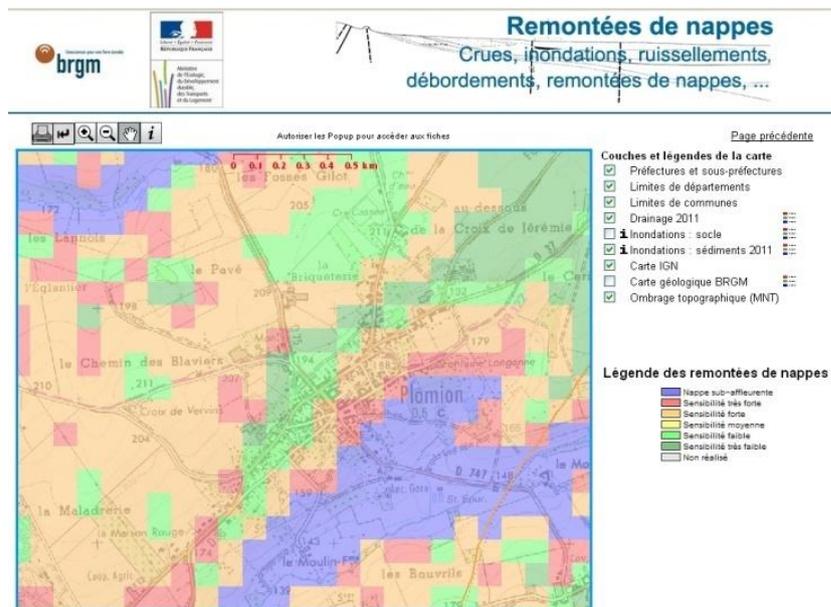


Figure 15 – Cartographie des remontées de nappe sur le secteur (source : BRGM)

Plusieurs non-conformités relevées :

- Défaut d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 108 et 109 :

l'origine de ce défaut n'est pas distinctement perceptible sur le rapport d'ITV. Une légère flèche est à noter. La sectorisation du tronçon démontre que ce défaut d'étanchéité trouve son origine à une distance située entre 21 et 23 m du regard 108. 2 assemblages ayant été identifiés dans ce court intervalle, nous pouvons en déduire la mise en œuvre d'un raccord, probablement manchonné, dont l'étanchéité n'est pas assurée.

- Défaut d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 112 et 113 : l'effondrement partiel du branchement BL23 localisé sur ce tronçon justifie ce résultat (réparation non-étanche).
- Tests d'étanchéité à l'eau non conforme concernant 9 boîtes de branchement sur les 20 inspectées (joints d'étanchéité défailants côté riverain ou boîte fissurée).
- ITV : Gravité de type 2 sur réparation effectuée au niveau du branchement BL 23 : non identifiée à l'origine, le maître d'ouvrage n'apporte pas d'explication probante à ce défaut (réparation probable réalisée à la suite de travaux réalisés à proximité).

3.7.2. HAMEAU DE LA NIGAUDIERE

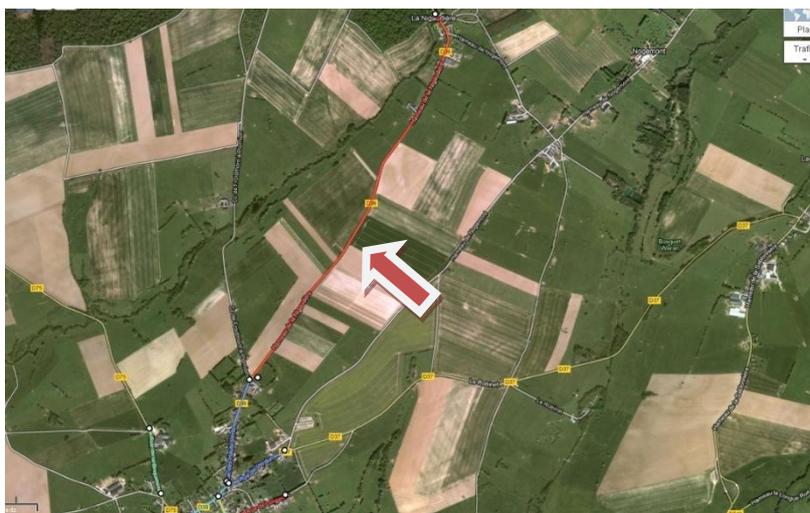


Figure 16 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Rappelons que ce tronçon a initialement été retenu de par la forte concentration potentielle d'H₂S induit par un linéaire important de refoulement.

La seule non-conformité relevée sur l'ITV concerne un défaut d'assemblage de deux tronçons à proximité du regard 139, assuré par une manchette externe en matériau type caoutchouc. Non identifié lors des essais initiaux, et après échange avec le Maître d'ouvrage (et exploitant), il peut s'agir d'une réparation réalisée à posteriori suite à des travaux concessionnaires opérés sur ce secteur (dont il n'aurait pas eu connaissance).

Ce tronçon est néanmoins conforme au test d'étanchéité à l'air.

3.8. ULLY SAINT GEORGES (60)

3.8.1. RUE DE LA PORTE JEANNE

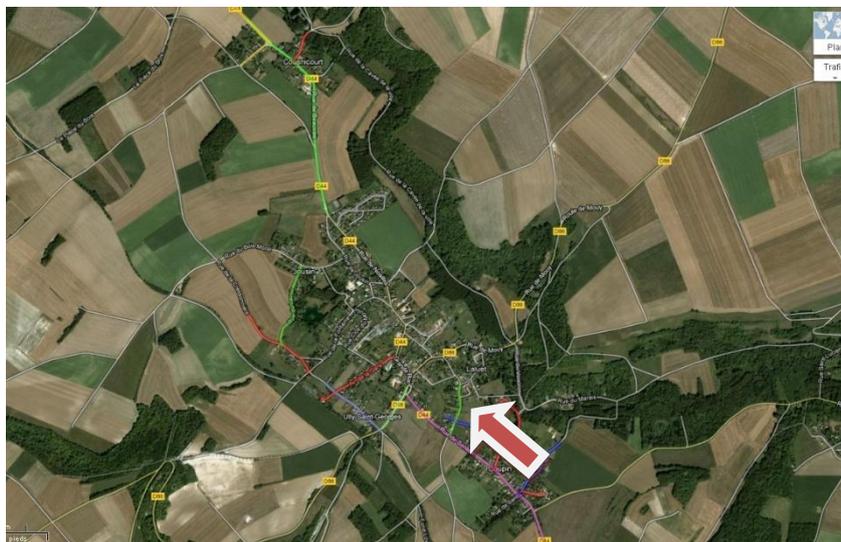


Figure 17 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Plusieurs non-conformités relevées :

- Défaut d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 166 et 167 : la présence d'un branchement pénétrant (BBX) sans culotte visualisée à l'inspection télévisée fait apparaître un défaut d'étanchéité à ce niveau. La collectivité confirme que ce branchement a été réalisé ultérieurement aux travaux initiaux (par le délégataire).
- Défaut d'étanchéité à l'air du branchement BB6 : l'origine de ce défaut n'est pas distinctement perceptible sur le rapport d'ITV. A noter sa conformité lors des essais initiaux.
- Défaut d'étanchéité à l'eau des regards de visite : lors du chantier, une malfaçon généralisée des têtes de regards livrées sur ce secteur (microfissure) a été rencontrée. Un certain nombre d'entre elles a été changé, d'autres conservées en l'état (dont font probablement partie les regards concernés).

A noter l'accès impossible à la boîte de branchement 7 (regard enterré non visible), rendant l'obturation de ce branchement, et donc la mise en pression de la conduite principale entre les regards 165 et 166, irréalisable.

3.8.2. RUE ET IMPASSE DU ROY



Figure 18 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Rappelons que ce tronçon a initialement été retenu de par la profondeur importante de mise en œuvre.

Plusieurs non-conformités relevées :

- Défaut d'étanchéité à l'air du tronçon implanté entre les regards 179 et 180 : la présence d'un branchement pénétrant (BBY) sans culotte visualisée à l'inspection télévisée fait apparaître un défaut d'étanchéité à ce niveau. La collectivité confirme que ce branchement a été réalisé ultérieurement aux travaux initiaux (par le délégataire).
- Branchement pénétrant BBX visualisé à l'ITV : le regard de la boîte de branchement de ce dernier étant enterré (donc introuvable), le tronçon de réseau principal concerné n'a pu être testé. Néanmoins, au vue des images ITV, nous pouvons présager d'un défaut d'étanchéité de ce dernier. La collectivité confirme que ce branchement a de même été réalisé ultérieurement aux travaux initiaux (par le délégataire).

A noter :

- Une dégradation du revêtement interne de la canalisation (écaillage) visualisée entre les regards 174 et 175. Non identifiée lors des opérations initiales de réception, elle peut découler d'opérations d'exploitation ultérieures.
- Etant donné l'accès impossible à la conduite principale implantée impasse du Roy, les regards 170 à 175 étant sous enrobé, les essais d'étanchéité à l'air de cette dernière se sont donc révélés impossibles.
- l'accès impossible aux boîtes de branchement BBX, 12R et 15R (regards enterrés non visibles), rendant l'obturation de ces branchements, et donc la mise en pression de la conduite principale notamment entre les regards 180 et 181, irréalisable.

Seul un faible linéaire de conduite principale a dès lors été testé sur ce secteur.

3.9. TAGON (08)

Rappelons que ces tronçons ont initialement été retenus de par le type de matériaux utilisé : le PVC (conseillé à l'époque par le maître d'œuvre).

3.9.1. RUE DE LA DEUXIEME DI EST

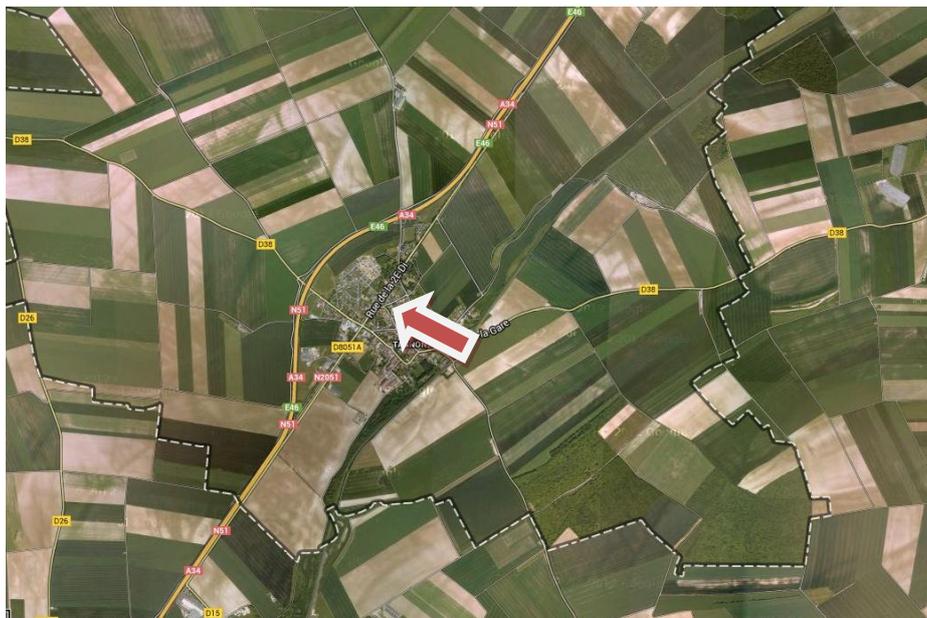


Figure 19 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Plusieurs non-conformités relevées :

- Défaut d'étanchéité à l'eau de la boîte de branchement 32E, due à l'absence de joint au niveau de la réhausse.
- Inspection télévisée du branchement 32T : la présence d'eau claire a été relevée (flache - niveau 20%).

A noter :

- La présence de dépôts de calcaire au niveau du regard 32.11 et du branchement 32T,
- qu'une réfection de l'intégralité des VRD a été réalisée en 2006-2007 sur cette portion, ayant pu engendrer des remaniements ou des tassements ponctuels.

3.9.2. RUE DE LA LIBERATION



Figure 20 – Vue satellite du secteur (source Google Map)

Plusieurs non-conformités relevées :

- Défaut d'étanchéité à l'air du branchement BB19.E : l'origine de ce défaut n'est pas distinctement perceptible sur le rapport d'ITV. Le branchement est néanmoins réalisé sur regard de visite étanche à l'eau (19.2).
- Défaut d'étanchéité à l'eau de la boîte de branchement 190 : l'étanchéité au niveau de l'arrivée du branchement côté riverain (DN 100) n'est pas assurée.

A noter l'accès impossible aux boîtes de branchement 19.13, 19.14 et 14 (regards enterrés non visible), rendant l'obturation de ces branchements, et donc la mise en pression de la conduite principale entre les regards 19.1-19.2 et 19.3-19.4 irréalisable.

Notons enfin que malgré les cas d'infiltration relevés et la présence de travaux à proximité, aucun défaut d'ovalisation n'a été signifié sur ces tronçons, tendant à valoriser la qualité de la mise en œuvre.

4. CONCLUSIONS ET COMPARAISON AVEC L'ETUDE PRECEDENTE

Une première analyse statistique des résultats nous permet d'émettre les conclusions suivantes :

4.1. ESSAIS D'ETANCHEITE A L'AIR DES COLLECTEURS PRINCIPAUX ET DES BRANCHEMENTS

Sur les 3 622 ml testés (linéaire total inspecté : 5 007 ml), **87,5% (soit 3 168 ml) se sont avérés conformes, soit un résultat très satisfaisant** (88% pour les tronçons qualifiés de « communs » 88% et 87% pour les tronçons qualifiés de « spécifiques »). Considérant de plus qu'un certain nombre de tronçons n'ont pu être testés (boîtes de branchement introuvables rendant leur obturation impossible), ce résultat est très certainement sous-estimé. Sur les 11 non-conformités relevées :

- 5 ont été engendrés par des branchements mis en œuvre à postériori présentant des défauts d'étanchéité au niveau du raccordement,
- 1 est liée à un raccordement existant ayant fait l'objet d'une réparation ultérieure,
- **1 seule est issue d'une fissure du collecteur principal non diagnostiquée lors des essais initiaux,**
- 1 issue d'une réparation vraisemblable du collecteur principal réalisée à postériori,
- 3 dont l'origine n'a pas été identifiée.

Dans 7 cas sur 11, les non-conformités relevées ont donc pour origine un raccordement ultérieur aux essais initiaux. Ce résultat tend à confirmer, de façon néanmoins plus modérée, les résultats issus de la première étude où 8 non conformités sur 10 provenaient de raccords ultérieurs.

Un seul défaut réellement structurel (fissure circonférentielle), susceptible de découler d'un manque de rigueur lors de la mise en œuvre, **a été identifié** (à comparer aux 6 cas sur 41 relevés lors de la première étude).

Notons par ailleurs **une faible disparité des non-conformités en fonction des matériaux** de canalisations (considérant néanmoins la sous-représentation du matériau PVC).

4.2. ESSAIS D'ETANCHEITE A L'EAU DES REGARDS DE VISITE

96% des regards testés se sont avérés étanches, soit un résultat très satisfaisant (84% conformes lors de l'étude précédente). A noter que les 4 regards non-conformes sont implantés sur le même tronçon (rue de la porte Jeanne à Uilly saint George) ; La fourniture de regards présentant des malfaçons lors des travaux peut en expliquer l'origine.

4.3. ESSAIS D'ETANCHEITE A L'EAU DES BOITES DE BRANCHEMENTS

75% des boîtes de branchements testés se sont avérées étanches, soit un résultat satisfaisant.

Notons que sur les 20 non conformités relevées :

- 15 (soit **75%**) **ont pour origine le raccordement côté riverain dont l'étanchéité n'est pas assurée (réalisé à postériori des essais initiaux),**
- 15 sont totalisés sur uniquement 2 sites distincts.

4.4. INSPECTIONS TELEVISEES

Les inspections télévisées sont principalement venues confirmer les défauts d'étanchéité développés ci-avant. **Seules 8 non-conformité de gravité 2** (susceptibles d'engendrer une perturbation du bon écoulement des effluents) ont été relevées : 5 sur le réseau principal et 3 sur les branchements.

4.4.1. RESEAU PRINCIPAL

Sur les **5 anomalies** de type 2 relevées :

- 1 est issues d'une fissure circonférentielle non identifiée à l'origine (3 cas lors de la précédente étude),
- 3 ont pour origine des branchements pénétrants réalisés ultérieurement aux essais initiaux,
- 1 dont l'origine n'est pas identifiée.

Notons par ailleurs 7 points d'éclatement du revêtement intérieur. 1 seul de ces derniers avait été relevé lors des essais initiaux et réceptionné en l'état. Ces défauts sont vraisemblablement issus de points fragilisés lors de la mise en œuvre accentués lors des opérations d'exploitation (hydrocurage notamment).

Aucun tronçon n'a présenté de déformation / phénomène d'ovalisation (y compris le PVC) lors de cette étude (à comparer aux 38% des cas relevés lors de l'étude précédente).

4.4.2. BRANCHEMENTS

Sur les **3 anomalies** de type 2 relevées :

- 2 présentent des non-conformités issues d'actions postérieures aux travaux initiaux,
- 1 seule présente une flache non identifiée à l'origine.

Aucune perforation, poinçonnement, fissure ou pénétration de racine sur les 234 branchements totalisés n'a été relevée lors de cette étude (5 cas sur 122 lors de la précédente).

4.5. CONCLUSION GENERALE

Avec toutes les réserves s'imposant quant à la comparabilité de ces deux échantillons, **nous pouvons tout de même noter que les opérations menées sous charte qualité présentent globalement moins de désordres que les autres opérations, et ce y compris en environnement contraignant. Ces derniers sont très majoritairement dus à des opérations menées ultérieurement sur les réseaux d'assainissement, notamment au niveau des branchements.**

ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau de complétude des dossiers

ANNEXE 2

Tableau d'analyse multicritères

ANNEXE 3

Liste des interlocuteurs contactés

ANNEXE 4

Fiches de synthèse des non-conformités relevées