



Schéma Directeur d'Assainissement

Commune de Criqueotot l'Esneval



Rapport LHM_commune Criqueotot_SDA– version 6 – 15 novembre 2019

Projet suivi par Delphine Bourgeon – 06.42.58.12.35 – delphine.bourgeon@irh.fr



IRH Ingénieur Conseil
1690 Rue Aristide Briand
BP 62
76650 Petit
Couronne
www.anteagroup.fr/fr

Fiche signalétique

Schéma Directeur d'Assainissement Commune de Criquetot l'Esneval

CLIENT	SITE
Société	Le Havre Seine Métropole
Adresse	19 rue Georges Braque
Adresse1	CS 70854
Adresse2	76085 Le Havre Cedex
CP + <Ville	
Nom	Richard JEAMPIERRE
Fonction	Directeur cycle Eau
Tél	02 35 22 25 55
Mail	richard.jeampierre@lehavremetro.fr

RAPPORT D'ANTEA GROUP	
Responsable du projet	Delphine Bourgeon
Interlocuteur commercial	Delphine Bourgeon
Implantation chargée du suivi du projet	Implantation de Rouen Choisissez un élément. Choisissez un élément. Choisissez un élément.
Rapport n°	SDA v6
Version n°	6
Projet n°	NIEP170278

	Nom	Fonction	Date	Signature
Rédaction	<Pauline Cordier>	Ingénieur d'étude	<26/11/2019	
Approbation	<Delphine Bourgeon>	Responsable d'Agence	26/11/2019	

Suivi des modifications

Indice Version	Date de révision	Nombre de pages	Nombre d'annexes	Objet des modifications
6	22/11/2019			Apports d'informations supplémentaires en préparation de l'AVP

Sommaire

1.	Introduction	6
2.	Synthèse des données collectées au cours de l'étude schéma directeur	7
2.1.	Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP)	7
2.2.	Eaux Claires Parasites Météoriques (Surface Active)	8
2.3.	Charges polluantes	10
2.3.1.	Station de Criquetot	10
2.4.	Tracé des réseaux	12
3.	Situation future	14
3.1.	Estimation pour la STEP de Criquetot	14
4.	Préconisations issues du Schéma directeur	15
4.1.	Réduction des apports en eaux claires météoriques	15
4.1.1.	Constats	15
4.1.2.	Préconisations	16
4.1.3.	Séparation EU/EP chez le particulier	17
4.1.4.	Conclusions sur les tests à la fumée menés	18
4.2.	Réduction des apports de drainage de nappe/tranchée	19
4.2.1.	Contexte	19
4.2.2.	Solutions de réhabilitations des réseaux sans tranchée	19
4.2.3.	Conclusion sur les ITV réalisées	28
4.3.	Stratégie mise en œuvre dans le schéma directeur	32
5.	Travaux préconisés	33
5.1.	Résultats de la modélisation sous Canoé	33
5.2.	Travaux de mise en séparatif	35
5.2.1.	Refoulement du PR Barbot à déconnecter de l'unitaire	35
5.2.2.	Chiffrage des travaux préconisés	36
5.3.	Mise en pseudo séparatif du centre bourg	37
5.4.	Devenir des DOs	43
5.5.	Création d'un bassin tampon	43
5.5.1.	Emplacement 1 : Talweg en amont de l'actuelle STEP	43
5.5.2.	Emplacement 2 : Parcelle devant l'aquabowling	56
5.5.3.	Chiffrage des projets	67
5.5.4.	Chiffrage synthétisé des scénarios de travaux	68

5.6. Travaux sur station d'épuration	69
5.6.1. Rappel des caractéristiques	69
5.6.2. Capacité, process et site d'implantation et localisation du rejet.....	71
5.6.3. Estimation de l'investissement : STEP hors BT.....	80
6. Etude comparative sur les écarts	81
6.1. Description de la zone d'étude.....	82
6.2. Etude de la mise en place de l'assainissement collectif.....	82
6.2.1. Domaine public	82
6.2.2. Plan du projet.....	82
6.2.3. Domaine privé.....	84
6.2.4. Estimation des montant liées à la collecte.....	84
6.3. Etude du maintien de l'assainissement non collectif.....	84
7. Conclusions.....	85

1. Introduction

Le Havre Seine Métropole, située dans le département de la Seine Maritime, est en charge de la compétence assainissement sur la commune de Criquetot-l'Esneval depuis le 1^{er} janvier 2019.

Un diagnostic d'assainissement collectif a été lancé courant 2018 par la Communauté de Communes de Criquetot l'Esneval afin de définir un programme pluriannuel et hiérarchisé d'action destinées à améliorer la connaissance, la gestion et le fonctionnement du système d'assainissement de la commune de Criquetot l'Esneval.

Était joint à l'étude des solutions d'assainissement le raccordement éventuel de la commune d'Ecrainville, aujourd'hui sous compétence de la Communauté de Communes Campagne de Caux.

Cette étude inclut un bilan de fonctionnement du système d'assainissement par modélisation hydraulique et un schéma directeur d'assainissement.

À l'issue de cette étude, une mise en séparatif des réseaux drainants le plus d'eaux météoriques, la création d'une nouvelle station et d'un bassin tampon en amont ont été préconisées.

Le présent rapport dresse une synthèse des résultats produits au cours de cette étude et des investigations complémentaires récemment menées (ITV et levés topographiques).

2. Synthèse des données collectées au cours de l'étude schéma directeur

Les résultats pris en compte pour la réalisation du schéma directeur sont rassemblés dans les tableaux ci-dessous.

2.1. Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP)P

A Criquetot, les apports d'ECP par points de mesure sont détaillés dans le tableau ci-contre.

Ils ont été estimés à 50 m³/j en entrée station (pour 250 m³/j acheminés à la STEP).

Nappe Haute Avril Mai 2018					
Points de mesure	Numéro du point	Débits temps sec moyen mesuré (m ³ /j)	Débit d'ECP collecté par point	% ECP par point	% EU par rapport au Q total mesuré
Entrée STEP	Point 1	250	50	100%	80%
PR Ancienne STEP	Point 3	6,1	0	0%	100%
Amont DO1	Point 4	45,2	17	34%	62%
PR Barbot	Point 5	14,1	5	10%	65%
Amont DO2 Rue des Prés	Point 6	32,2	4	8%	88%
Amont DO2 RD	Point 7	56,8	3	6%	95%
Point RD 79	Point 10	18,2	0	0%	100%
Point RD 139	Point 11	11,8	0	0%	100%
PR Zone Artisanale	Point 12	6,5	3	6%	54%
Total commune		250	50		

Les apports d'ECP par bassin de collecte sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Nappe Haute Avril Mai 2018				
Bassin de collecte	Débits temps sec moyen mesuré (m ³ /j)	Débit d'ECP collecté par BC	% d'apport des ECP par BC	% EU par rapport au Q total mesuré
BC 1	115,9	26	52%	78%
BC 3	6,1	0	0%	100%
BC 4	31,2	12	24%	62%
BC 5	14,1	5	10%	65%
BC 6	32,2	4	8%	88%
BC 7	26,7	0	0%	100%
BC 10	18,2	0	0%	100%
BC 11	5,3	0	0%	100%
BC 12	6,5	3	6%	54%
Total commune	250	50		

2.2. Eaux Claires Parasites Météoriques (Surface Active)

A Criquetot l'Esneval, les apports d'ECPM par points de mesure sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

N°	Nom	SA m ²
1	Entrée STEP	59000
3	PR Ancienne STEP	1000
4	Amont DO1	18000
5	PR Barbot	1100
6	Amont DO2 - Prés	14000
7	Amont DO2 - RD	26000
8	Amont DE Eglise	2700.0
9	Amont DE Leclerc	20600
10	RD 79	4300
11	RD 139	3700
12	PR ZA	400

Les résultats énoncés à l'issue de la campagne de mesure ont été retravaillés pour une estimation des surfaces actives pour des pluies courantes.

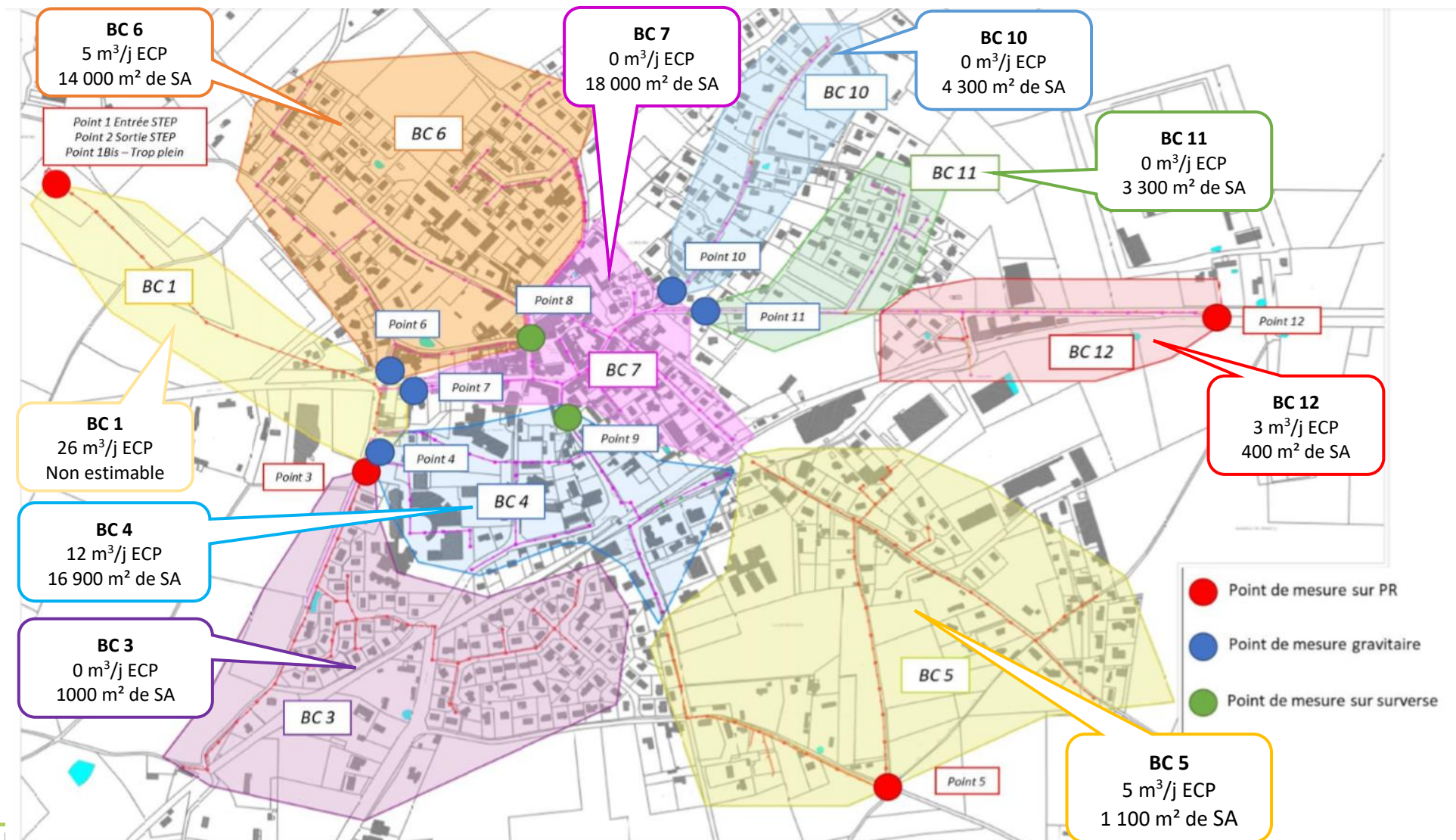
En effet, lors de la campagne de mesure un fort évènement pluvieux avait eu lieu et les surfaces actives avaient été calculées en tenant compte de cette pluie qui relève de l'exceptionnel (73 mm/j du 29 au 30 avril). La surface active avait de ce fait été fortement surestimée.

Des surfaces actives conséquentes sont mesurées en raison de la présence de réseaux unitaires historiques (cœur de bourg et périphérie proche).

Pour des pluies courantes, la surface active serait de l'ordre de **59 000 m² en entrée de station** soit environ 325 m³ d'eau collectée pour une pluie mensuelle 5,5 mm/1 h ou 437 m³ d'eau collectée pour une pluie bimestrielle 7,4 mm/1 h.

En amont des deux DO, les surfaces sont les suivantes :

- 18 000 m² en amont du DO1 Mondeville,
- 40 000 m² en amont du DO 2 Gonnevillle.



2.3. Charges polluantes

2.3.1. Station de Criquetot

Le système d'assainissement de la commune de Criquetot-L'Esneval est soumis à l'arrêté préfectoral du 24 NOVEMBRE 2016, qui impose les prescriptions spécifiques à déclaration pour l'exploitation du système épuratoire de l'agglomération d'assainissement de Criquetot-L'Esneval pris au bénéfice du syndicat intercommunal d'alimentation en eau potable et d'assainissement de la région de Criquetot-l'Esneval.

Les caractéristiques générales de la station d'épuration sont décrites ci-dessous :

Année de mise en service	1986
Type	Boues activées
Filière	Prétraitements, boues activées aération prolongée, clarification, procédé de désinfection
Constructeur	EI
Capacité nominale du constructeur	2 000 E.H
Population estimée raccordée :	2 260 E.H (EDN avril 2013)
Débit nominal :	300 m ³ /j
Charge organique nominale constructeur estimée :	120 kg/j
Charge hydraulique nominale constructeur :	Non connue.
Type de réseau raccordé :	mixte
Milieu récepteur :	Infiltration – Bassin pluvial
Normes de rejet :	MES : 30mg/L – DBO5 : 40 mg(O2)/L – DCO : 120 mg(O2)/L – NTK : 50 mg(N)/L

2.3.1.1. Données autosurveillance

Les autocontrôles réalisés par Eaux de Normandie sur les trois dernières années permettent une évaluation de la charge polluante acheminée pour traitement (en EH), les données sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

On note de très fortes variations de charges : rien qu'en 2017, la charge était de 13.8 kg de DBO₅ au bilan de septembre pour 92.5 kg de DBO₅ au bilan de mars...

Paramètre pris en compte	Evaluation des E.H				
	MES	DCO	DBO5	NTK	Pt
Valeur réglementaire /E.H en g/j	80	120	60	15	4
05/09/2017	159	276	230	495	133
07/03/2017	2088	2942	1542	1747	1245
29/11/2016	443	627	430	847	79
07/02/2016	266	373	440	520	74
09/12/2015	1088	2558	1600	2200	200
09/03/2015	413	423	297	305	37
Valeur usuelle /E.H en g/j	50	90	42,5	12	2,5
05/09/2017	254	368	325	618	265
07/03/2017	3340	3922	2176	2183	2490
29/11/2016	708	836	607	618	159
07/02/2016	426	497	621	650	148
09/12/2015	1740	3411	2259	2750	400
09/03/2015	660	564	419	381	73
Moyenne en EH sur les 6 analyses d'EDN	1 188	1 600	1 068	1 200	589

2.3.1.2. Bilans IRH

Les bilans ont été réalisés en période de temps sec, du 24/04/2018 au 25/04/2018.

Le bilan 24h en entrée de la station de Criquetot a été réalisé une seconde fois entre le 15/05/2018 et le 16/05/2018. En effet, il avait été constaté une obturation au niveau de la canalisation amont de la station. Les débits enregistrés en entrée de la station ne sont pas représentatifs des arrivées observées en entrée station, il a été choisi de considérer en débit d'entrée les débits moyens temps sec sur l'entrée STEP, soit un débit de 250 m³/jour pour le calcul des flux.

Les résultats des bilans sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Commune de CRIQUETOT								
Paramètres	Entrée STEP - Bilan du 24/04/2018 au 25/04/2018 temps sec				Entrée STEP du 15/05/2017 au 16/05/2017 temps sec			
	Concentration (en mg/l)	Charge (en kg/j)	EH recalculés		Concentration (en mg/l)	Charge (en kg/j)	EH recalculés	
VOLUME <i>m³/j</i>	250,0				250,0			
pH	7,00	-			7,60	-		
Conductivité à 25°C (µS/cm)	2200,00				1730,00			
MES	48	12,0	133	240	400	100,0	1111	2000
DCO	552	138,0	1150	1380	794	198,5	1654	1985
DBO ₅	210	52,5	875	1235	430	107,5	1792	2529
NTK	97	24,1	1608	2010	109	27,3	1817	2271
NH ₄ ⁺	60	15,0			75	18,8		
NO ₂ ⁻	<0,07	0,0175			<0,07	<0,0002		
NO ₃ ⁻	<1,00	< 0,250			<1,00	<0,004		
P total	26,00	6,50	1625	2600	17,00	4,25	1063	1700

Sur la base du deuxième bilan, la charge polluante a été quantifiée à **107,5 kg/DBO₅/jour**. Cela correspond à **1792 EH** sur la base de 60 g/hab/EH et 2 389 habitants sur la base de 45 g/hab/j.

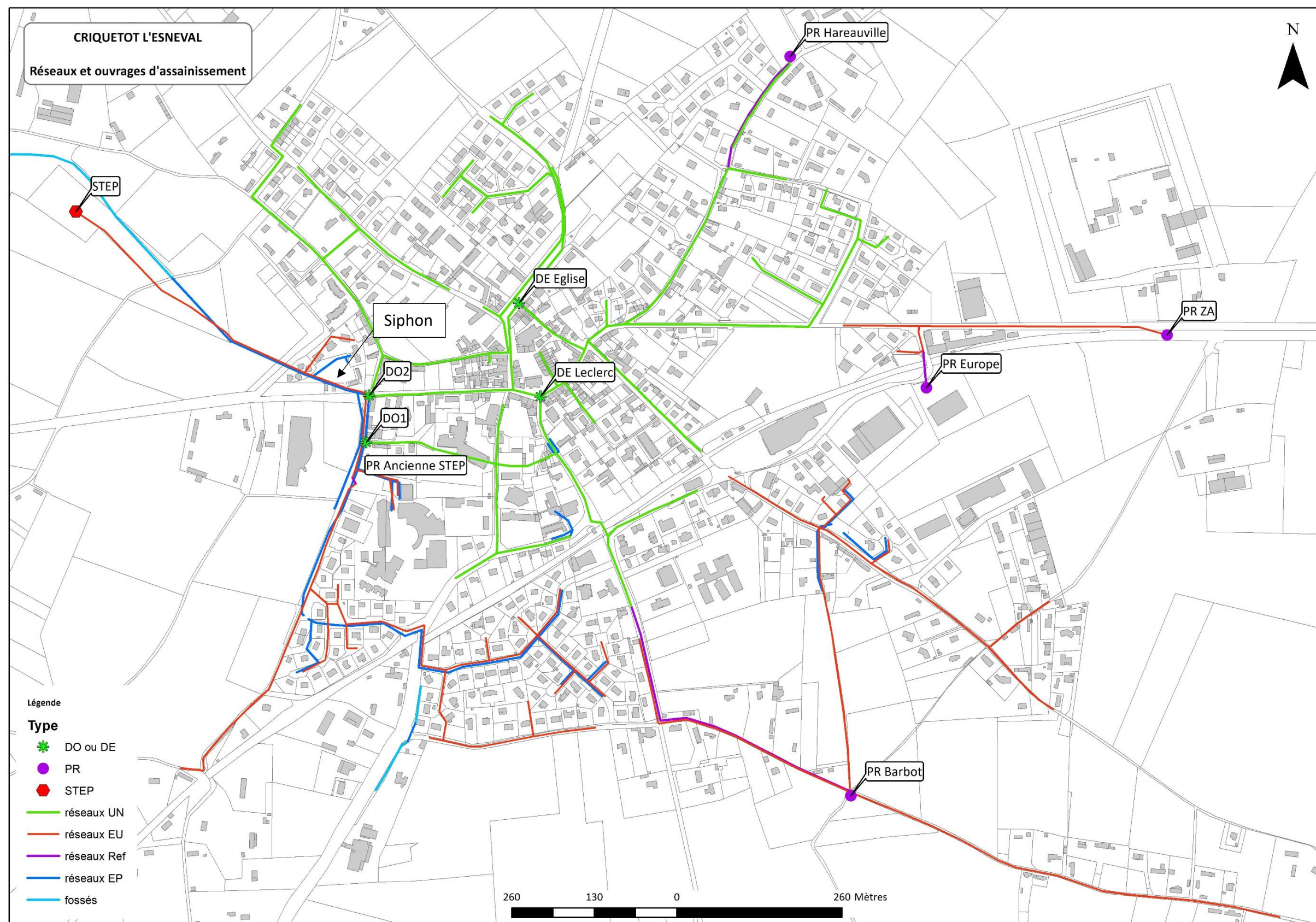
La station d'épuration est donc sollicitée à environ **90 % de sa capacité de traitement** (charge nominal 120 kg/DBO₅/jour).

La population estimée raccordée par EDN en avril 2013 serait de 2260 EH, cet élément est donné par le SATESE dans son rapport de 2015.

2.4. Tracé des réseaux

Les réseaux d'assainissement EU, UN et EP ont fait l'objet de reconnaissances de terrains et de validation de leurs tracés. Des levés topographiques ont également été réalisés pour les besoins de la modélisation hydraulique.

La carte de la page suivante permet de visualiser, en situation actuelle, les réseaux d'assainissement de la commune de Criquetot.



3. Situation future

L'étude a permis de faire le point sur les conditions actuelles de fonctionnement. Une estimation des conditions futures doit cependant être faite. Elle se base sur les projets de la commune et les perspectives d'augmentation de population.

3.1. Estimation pour la STEP de Criquetot

Les divers éléments pris en considération sont détaillés dans le tableau ci-dessous :

Criquetot l'Esneval		
Charges mesurées	charges selon données SATESE (2015)	2260
	charges selon bilan autosurveillance (2015/2017) EDN	entre 400 et 2700 EH
	charges selon bilan Campagne de mesures 2018	entre 1500 et 2 150 EH
charges selon les branchements (source listing EP 2017)	Nombre de branchements de type particuliers	978
	Nombre de branchement > 300 m3/an	12
	Occupation de logements - INSEE 2014 - hab/logt tot	2.4
	Nbre EH lié nbre branchement type particulier	2 318
	Estimation EH/gros consommateurs - 33 m3/j	370
	nbre EH lié aux branchements	2 688
Nbre EH - approche consommation	V sanitaire moyen de temps sec	200
	consommation en eau moyenne - coefficient de rejet 0,9 - c° 0,09m3/j	0.09
	nbre EH lié consommation AEP moyenne	2 222
Nbre EH actuels retenus proposés		2 300
	Nombre de branchements à venir (PLU - "souhaité ")	230
	Nbre EH lié aux branchements futurs - 3EH/logt	690
	TOTAL EH PROPOSE	2990
	TOTAL EH PROPOSE ARRONDI	3 000
	Q moyen <u>sanitaire</u> proposé - m3/j	450

Le nombre d'EH actuels a été estimé à 2 300.

Le nombre d'EH à venir en termes d'augmentation de population liée aux zones d'urbanisations définies par le PLU a été estimé à 230 logements soit 690 habitants.

Les discussions menées avec le comité de pilotage de l'étude a permis de fixer **le dimensionnement des futurs ouvrages de traitement à 3 000 EH, pour un débit sanitaire de 450 m³/j.**

4. Préconisations issues du Schéma directeur

4.1. Réduction des apports en eaux claires météoriques

4.1.1. Constats

L'apport d'eau issu des eaux pluviales dans un réseau séparatif eaux usées est un phénomène anormal et une mise en conformité des mauvais branchements doit être réalisée.

Afin de limiter ce type d'impact et les conséquences qu'il génère :

- Surcharge hydraulique des réseaux, surverse au niveau des déversoirs d'orage,
- Surcoût énergétique pour envoyer une partie des eaux sur l'unité de traitement,

Des essais à la fumée ont été menés pour localiser les raccordements non conformes de collecteurs d'eaux pluviales dans le réseau d'assainissement séparatif eaux usées.

Pour autant, à Criquetot-L'Esneval, **le réseau est majoritairement de type unitaire**, la déconnexion des apports d'eaux pluviales demanderait des travaux conséquents.

Les tests à la fumée menés sur les secteurs en séparatif de Criquetot l'Esneval n'ont fait ressortir que 2 branchements de particuliers ayant révélé un raccordement des eaux de gouttières, rue du Val Fleury (n° 24 et n°30).

Le présent chapitre détaille les solutions possibles pour déconnecter les eaux pluviales des eaux usées. Les résultats des tests à la fumée sont présentés en 4.1.4.

4.1.2. Préconisations

En vue de réduire la collecte des eaux pluviales vers les réseaux unitaires, plusieurs solutions sont envisageables.

- **La pose d'un nouveau réseau EU :**

Accompagnée de la reprise des branchements du particulier et idéalement de la séparation EU/EP chez le particulier, cette technique induit une reconversion de l'UN existant en réseau EP.

Elle est valable dans le cas d'un réseau EP en bon état et suffisamment dimensionné pour l'évacuation des pluies d'orage à minima décennales. Elle présente l'avantage de fiabiliser la collecte des EU par la mise en place d'un nouveau réseau étanche.

- **La pose d'un nouveau réseau EP**

Dans l'objectif de poursuivre ou renforcer un réseau EP existant, reprendre des avaloirs raccordés au réseau UN, et les EP des toitures des habitations lorsqu'elles peuvent être dirigées vers la voirie.

Cette solution peut s'appliquer si le réseau UN est en bon état pour être conservé à la collecte des eaux usées ou trop profond pour rejoindre un exutoire EP. Dans certains cas, il s'agit aussi de prolonger un réseau pluvial existant raccordé faute d'exutoire au réseau UN.

- **La réouverture de fossé ou noues en zone urbaine :**

Les travaux de busage de fossés massivement menés ces dernières années posent aujourd'hui des problèmes sur la collecte des eaux pluviales.

La réouverture de fossés ou noues en zone urbaines présente l'avantage de collecter facilement les eaux de voiries, favorise l'infiltration, une forme de dépollution et la tranquillisation des débits en cours de transfert. Il peut s'agir d'une solution simple à mettre en œuvre et moins coûteuse que la pose de réseaux enterrés. Ce type de réseau a cependant une emprise au sol plus importante et nécessite un entretien régulier. Il est recommandé de l'étudier dans le cadre de tout nouvel aménagement.

- **Déconnexion des rejets des particuliers au réseau EP collectif :**

La suppression, déconnexion des rejets des particuliers au réseau EP collectif, par la gestion à la parcelle (stockage, infiltration) est une solution à envisager. Criquetot-l'Esneval est une commune où les espaces verts sont assez présents en périphérie immédiate du centre bourg. La gestion à la parcelle doit être étudiée en tenant compte de la capacité des sols à l'infiltration.

4.1.3. Séparation EU/EP chez le particulier

Cette procédure est à mettre en place à chaque phase de travaux amenant à la séparation des réseaux de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.

Au niveau des anomalies recensées sur le domaine privé, les travaux de mise en conformité sont théoriquement à la charge du particulier. Des aides peuvent toutefois être accordées par l'Agence de l'Eau dans le cadre d'opérations chez le particulier, mais encadrée par une maîtrise d'ouvrage déléguée.

Chaque riverain concerné devra donc être averti et incité à se mettre en conformité le plus rapidement possible. En fonction de la réactivité des riverains, des mesures incitatives et/ou répressives pourront être apportées par la collectivité (prise en charge d'une partie des frais de réhabilitation, par exemple, ou augmentation de la taxe d'assainissement pour les plus récalcitrants...).

Ce type de démarche doit prendre en compte les aspects socio-économiques et humains des riverains concernés. Néanmoins, son application la plus rigoureuse possible ne pourra qu'améliorer les conditions de fonctionnement du système d'assainissement. A l'issue des travaux, un contrôle de conformité devra à nouveau être réalisé.

Enfin, afin de réduire au maximum les mauvais branchements au niveau des particuliers, il conviendra **d'instaurer un contrôle systématique pour toute construction neuve avant obtention de certificat de conformité.**

Par ailleurs, de manière à maintenir au plus bas le taux de « mauvais » raccordements pour le réseau séparatif, **des contrôles systématiques par colorants seront à réaliser régulièrement**, par secteur de collecte, afin d'arriver à terme à la vérification de l'ensemble des branchements.

Toutes ces dispositions doivent faire l'objet d'un vote par l'assemblée délibérante d'un **règlement de service** opposable à tous les usagers du service.

4.1.4. Conclusions sur les tests à la fumée menés

Les 2 riverains dont les installations ont été identifiées comme non conformes lors des tests à la fumée devront se mettre en conformité le plus rapidement possible.

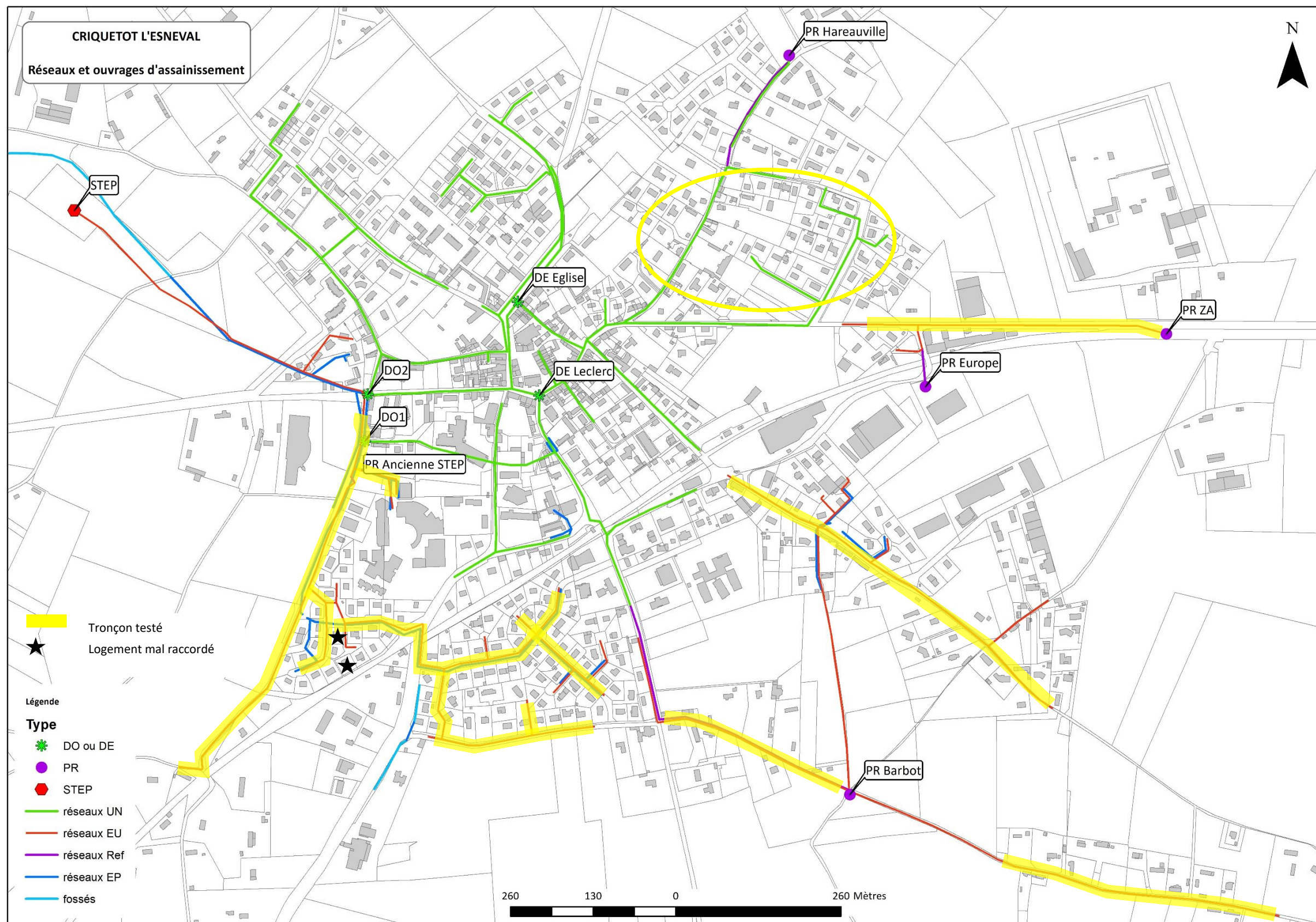


Figure 1 : Résultats des tests à la fumée menés dans le cadre du SDA

4.2. Réduction des apports de drainage de nappe/tranchée

4.2.1. Contexte

Les mesures de nappe haute puis basse ont mis en évidence une collecte d'eau parasite de drainage sur le territoire communal, principalement au niveau des bassins de collecte 1 et 4, soit dans le centre bourg et au niveau de la conduite terminale vers la station d'épuration.

Des inspections télévisées ont été réalisées en tant qu'investigations complémentaires sur certains tronçons :

- Au niveau du réseau EU rue de Mondeville se poursuivant jusqu'à la station d'épuration,
- En amont du déversoir d'orage de Mondeville,
- Sur l'aval de l'unitaire route de Vergetot rejoignant le réseau au niveau de la place Général Leclerc,
- Sur l'unitaire rue de Verdun.

Le présent chapitre détaille les possibilités de travaux à effectuer sur ces tronçons drainants. Les résultats des ITV menées et leur conclusion sont présentés en 5.2.3.

4.2.2. Solutions de réhabilitations des réseaux sans tranchée

La réhabilitation des réseaux eaux usées en vue d'améliorer leur étanchéité peut s'envisager suivant 2 modes :

- **Remise en état des conduites (travaux non structurants) :**
 - Fraisage à l'intérieur du réseau pour supprimer les obstacles (dépôts de bétons, de graisse...),
 - Reprise des raccordements des branchements sur le collecteur principal et dégagement des boîtes de branchements par un robot découpeur.
 - Injection de résine dans les joints, cassures, perforations,
- **Etanchéification (travaux structurants) :**
 - Chemisage, tubage, gainage (dans le cas de dégradations plus prononcées).

L'avantage de ce type de travaux réside dans le fait que le coût de réhabilitation est généralement moins élevé que celui d'une ouverture de tranchée.

Par ailleurs, les interventions se faisant à partir de l'intérieur, il n'y a pas détérioration de la chaussée, des trottoirs... Ce type de procédé permet donc la réhabilitation de secteurs d'accès difficile, voire très difficile.

Pour ces 2 modes de travaux, on peut également distinguer 2 types de réparations :

- Les réparations ponctuelles, qui ont lieu à un endroit précis de la canalisation, sur une courte longueur,

- Les réparations continues, qui concernent une longueur plus importante et qui vont par exemple être réalisées quand il y a un nombre important de réparations ponctuelles à réaliser sur un même tronçon (plus avantageux financièrement).

4.2.2.1. Réparations ponctuelles

Les techniques ponctuelles réparent l'ouvrage localement, au droit de chaque dégradation.

- **Chemisage Partiel (CP) avec ou sans fraisage préalable**, pour les fissures, les suintements, les décentrages, les affaissements

- Principe

Il s'agit d'un traitement ponctuel des réseaux circulaires ou ovoïdes en général non visitables, de diamètre 150 à 600 mm, et de tous types de matériaux. Cette technique consiste à introduire un tuyau neuf à l'intérieur de la canalisation dégradée, sans ouverture de tranchée, entre 2 regards ; le nouveau tuyau est ensuite plaqué contre l'ancienne canalisation.

- Domaine d'application / Fonction

La manchette, de longueur variable, permet de corriger localement les faiblesses de structure et d'étanchéité telles que les fissures, les joints déboîtés et / ou fuyards, les casses... ; elle peut également permettre de mettre des branchements hors service.

La manchette a donc une double fonction : elle a une fonction mécanique de consolidation et elle permet également de rétablir l'hydraulicité et l'étanchéité de la canalisation ; en outre, elle permet de lutter contre la corrosion et l'abrasion.

- Mode opératoire

Après un curage soigné et une inspection télévisuelle, une gaine souple composée de tissu de verre ou de feutre et imprégnée de liants durcissant (résines époxydiques, polyester ou vinylester) appelée manchette est introduite dans la canalisation à l'aide d'un manchon (gonflable ou non) sous contrôle télévisé. Une fois la gaine plaquée contre la paroi, la résine est polymérisée par chauffage (résistances électriques placées dans le manchon, UV, eau chaude). La polymérisation terminée, le manchon est dégonflé puis préparé pour une autre application.

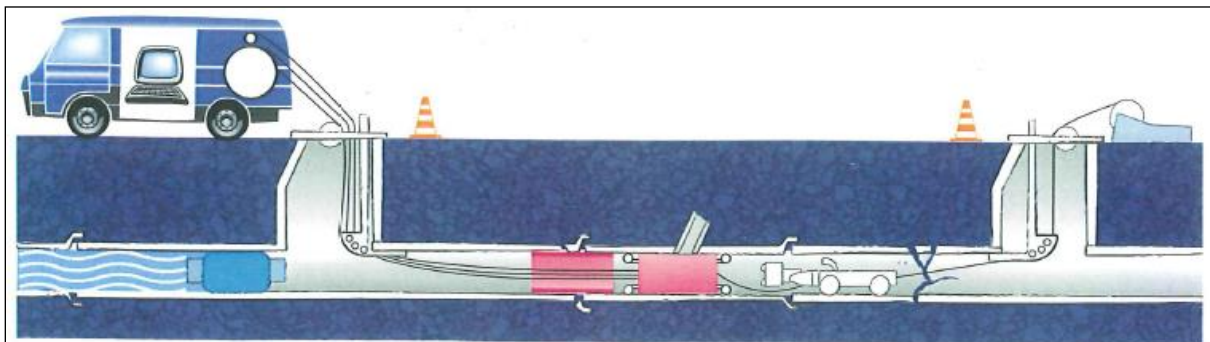
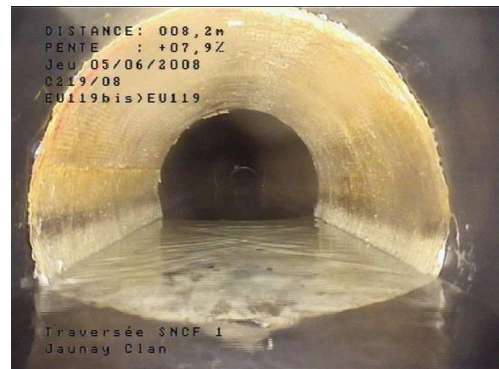


Schéma de mise en place d'une manchette

Remarque : Dans le cas d'affaissements et/ou de décentrages légers, un fraisage précèdera la pose de la manchette.



- **Injection de Résine (IR)** : pour les perforations, les ruptures, les épaufrures...

- Principe

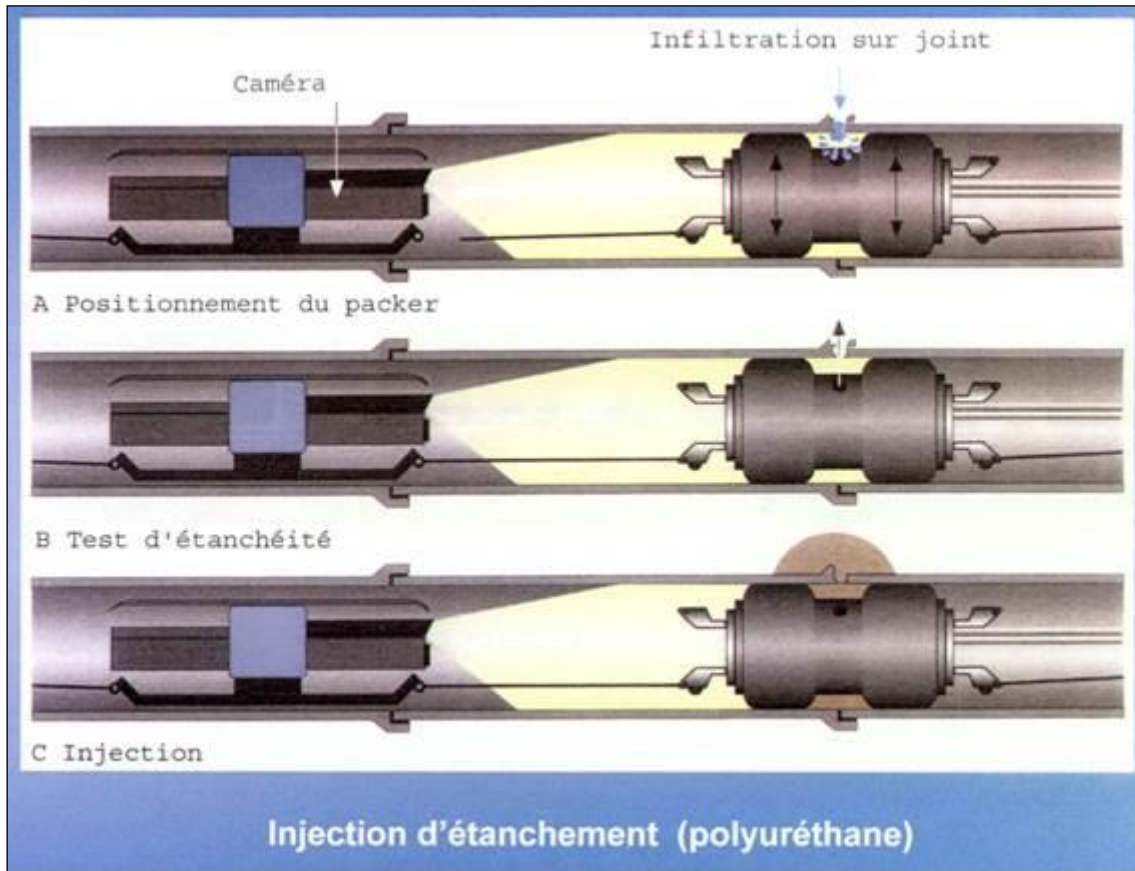
Cette technique non structurante consiste à injecter de la résine depuis l'intérieur des ouvrages à travers le matériau.

- Domaine d'application / Fonction

Elle peut être utilisée dans les réseaux circulaires de 150 à 900 mm de diamètre, et permet d'améliorer les caractéristiques physiques des matériaux constitutifs de l'ouvrage. Elle est adaptée à la majorité des matériaux existant.

- Mode opératoire

Après un curage de la canalisation, un manchon est tracté puis gonflé au niveau de la chambre à injecter pour isoler la zone à traiter. De l'air comprimé est alors envoyé dans la chambre d'injection. La résine et son catalyseur sont alors injectés sous forme liquide à une pression de l'ordre de 1 bar. La résine se polymérise au bout de 20 à 60 secondes, et assure l'étanchéité du matériau.



Principe de reprise d'étanchéité d'un réseau, par injection de résine

- **Pose d'une manchette à la jonction branchement / collecteur** : précédée ou non d'une injection de résine, pour les fissures, les suintements...

- **Principe**

Il s'agit d'un traitement ponctuel des réseaux circulaire non visitables, de diamètre 150 à 600 mm, et de tous types de matériaux. Cette technique consiste à introduire une manchette au droit d'une jonction branchements / collecteur, sans ouverture de tranchée ; la manchette est ensuite plaquée contre l'ancienne canalisation.

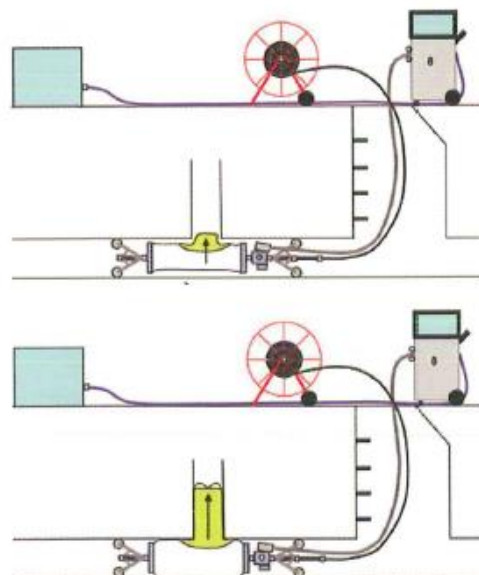
- **Domaine d'application / Fonction**



La manchette permet de corriger localement les faiblesses de structure et d'étanchéité telles que les fissures, les casses... Elle a une double fonction : elle a une fonction mécanique de consolidation et elle permet également de rétablir l'hydraulicité et l'étanchéité de la canalisation.

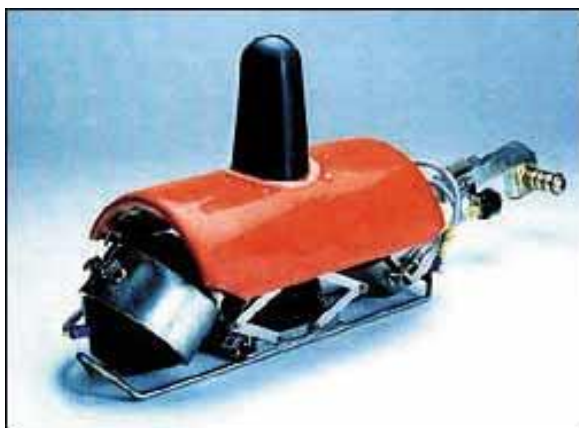
La manchette est plus adaptée pour les matériaux de type amiante-ciment ou fonte, qui sont des matériaux poreux sur lesquels la manchette va bien adhérer. Le PVC par contre est un matériau plus « lisse » qu'il va falloir fraiser avant la pose de la manchette pour permettre une meilleure adhérence de celle-ci.

D'autre part, la manchette n'est pas adaptée dans le cas d'infiltration d'eau trop importante. En effet, l'eau va « délayer » la résine, qui finira par se décoller de la canalisation initiale. Dans ce cas, il est possible d'injecter en premier lieu de la résine afin de stopper l'infiltration ; puis, la manchette est posée.



- Mode opératoire

Après un curage soigné et une inspection télévisuelle, une gaine souple composée d'un feutre polyester prédimensionné imprégné de résine époxy, appelée manchette, est introduite dans la canalisation à l'aide d'un manchon (gonflable ou non) sous contrôle télévisé. Une fois la gaine placée au droit du branchement, la résine est polymérisée par chauffage (résistances électriques placées dans le manchon, UV, eau chaude). La polymérisation terminée, le manchon est dégonflé puis préparé pour une autre application. La gaine pénètre d'environ 30 cm à l'intérieur du branchement.



Robot de réhabilitation des branchements à l'intérieur Inspection d'un branchement après intervention

Au niveau des jonctions, la réhabilitation pourra être effectuée soit par injection de résine par l'intermédiaire d'un robot soit par **un chemisage partiel avec la mise en place d'une manchette au droit de l'anomalie rencontrée.**

- **Reprise de l'étanchéité et/ou protection des regards**, précédée ou non d'une injection de résine : pour les fissures, les suintements...

La réhabilitation peut s'envisager par une reprise complète du regard avec remplacement de l'ouvrage.

Une reprise par l'intérieur (en conservant la cheminée existante du regard) avec reprise du réseau de part et d'autre du regard par un manchon en PVC avec des jonctions inter matériaux étanches peut toutefois constituer une alternative

Enfin, cette réhabilitation de regard peut être faite par injection de résine ou par la pose de manchettes. **Cette injection devra alors se faire manuellement au niveau de chaque point d'infiltration et/ou par la reprise globale de l'étanchéité du regard par projection centrifuge de mortier.**

Cette projection de mortier peut également être effectuée à des fins de protection du regard notamment lorsque ce dernier est dans un environnement agressif (corrosion par H_2S par exemple). De ce cas de figure, le type de mortiers différera.



4.2.2.2. Réparations continues

Les techniques continues permettent une réhabilitation complète du tronçon.

- **Chemisage Continu (CC)**, en cas d'anomalies continues ou d'anomalies ponctuelles répétées (fissure, problème d'étanchéité, corrosion...)

- Principe

Cette technique consiste à insérer à l'intérieur du collecteur dégradé une enveloppe souple constituée d'une armature souple fortement imbibée d'une résine, et ce sans laisser subsister d'espace annulaire.

- Domaine d'application / Fonction

C'est un traitement pour les réseaux circulaires de diamètre 100 à 2000 mm, en général non visitables, de tous types de matériaux. De nature généralement structurante, le chemisage continu peut également être employé en non structurant pour remédier aux problèmes d'étanchement, de corrosion ou d'abrasion.

- Mode opératoire : 2 modes opératoires principaux existent : le gainage tracté ou le gainage réversé à l'air

- **Gainage tracté** : La gaine est mise en place à l'aide d'un treuil qui la tire d'un regard au regard suivant. La mise en pression de l'ensemble est ensuite réalisée à l'air. Dès lors que la gaine épouse parfaitement la forme de la canalisation, il est procédé à son durcissement par polymérisation au moyen de lampes UV, de circulation de vapeur ou d'une autre méthode.

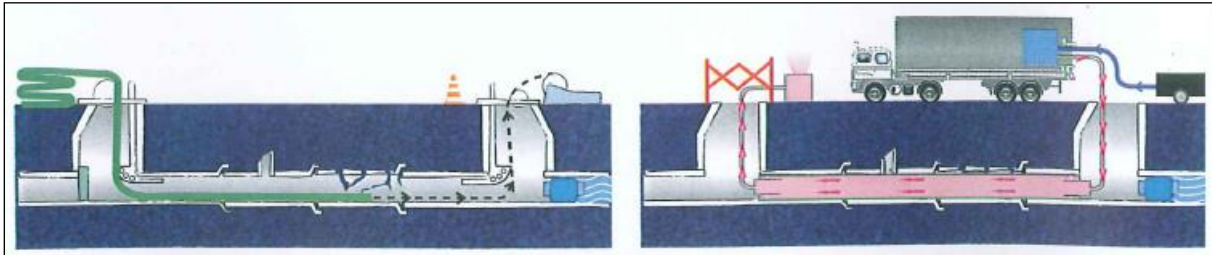


Schéma de mise en place d'une gaine par gainage tracté

- **Gainage réversé à l'air** : C'est la technique la plus souvent utilisée. Elle consiste à introduire, en la retournant, une gaine souple imprégnée de résine à partir d'un regard de visite, au moyen d'air comprimé (ou d'eau) qui plaque la gaine contre la paroi. La gaine est ensuite polymérisée en place grâce à la circulation de vapeur sous pression ou par le chauffage de l'eau.

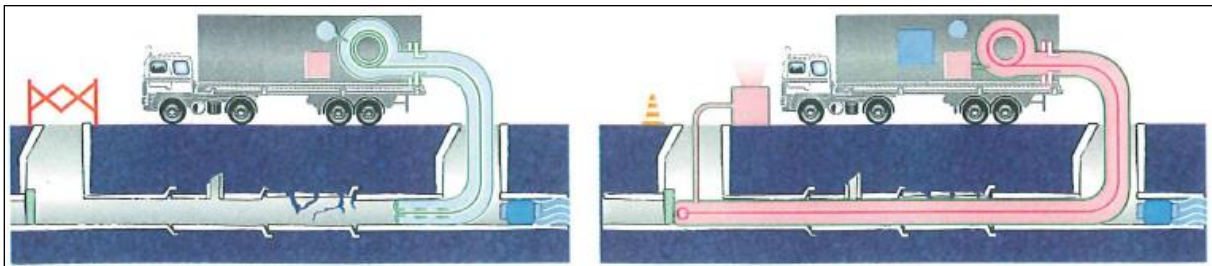


Schéma de mise en place d'une gaine par gainage réversé à l'air

- **Réhabilitation avec tranchée : remplacement en lieu et place**

Dans certains cas, la réhabilitation sans tranchée n'est pas possible ; on doit alors avoir recours à une réhabilitation avec tranchée, plus coûteuse et plus difficile à mettre en place.

C'est le cas lorsqu'une canalisation présente un affaissement, une rupture, un décentrage, une casse importante...

C'est également le cas lorsque l'on est en présence de flaches continues sur plusieurs mètres, flaches entraînant un niveau d'eau plus élevé que la normale. Dans ce cas, il faut ouvrir pour supprimer la flache et corriger la pente.



Les travaux de pose de réseau neuf peuvent se faire soit en dépose de l'ancienne canalisation et des anciens regards et pose de nouveaux ouvrages soit en abandonnant l'ancien réseau et en posant un nouveau réseau en parallèle. Dans ce cas il faudrait veiller à ce que le réseau soit posé à faible profondeur pour limiter l'influence de la nappe ; la profondeur sera à déterminer suivant les possibilités de reprise de chaque branchement.

Il est préconisé de mettre en œuvre des réseaux en fonte ou PE pour optimiser leur étanchéité et leur résistance à la pression de la nappe.

De même, les regards simples en béton sont à proscrire, les regards devront être de type préfabriqués (fonte ou PE), et lestés lors de la pose pour garantir leur étanchéité et leur résistance à la pression de la nappe.



Regards préfabriqués en PEHD

4.2.2.3. Comparaison des deux méthodes

La réhabilitation par l'intérieur est une solution plus avantageuse sur le plan financier. Elle peut également rapidement être mise en exécution avec des dérangements moindres de la circulation. Il s'agit néanmoins de réparation du réseau existant qui apparaît aujourd'hui très détérioré, il y a assez peu de recul sur ces techniques novatrices pour en estimer la durée de vie dans ces conditions particulières. Ce type d'intervention est éligible aux subventions des agences de l'eau.

Le remplacement du réseau garantit quant à lui une certaine pérennité et une résistance éprouvée aux conditions particulières de pression de la nappe. Le coût plus élevé est justifié par des travaux plus longs et plus délicats à mettre en œuvre (reprise des branchements des particuliers vers le nouveau réseau, réfection de la voirie, ...). Autre facteur à prendre en compte, le montage et le suivi de l'opération demanderont plus de temps, d'études et de connaissances techniques.

4.2.3. Conclusion sur les ITV réalisées

Les ITV ont été menées les 28 novembre 2018 et 24 septembre 2019 **sur les tronçons représentés en vert ci-dessous, soit 446 ml au total**. Les regards visitables sont représentés en marron plein, et en remplissage blanc entouré marron le cas contraire. Les anomalies identifiées sont représentées par un symbole et recensé dans le tableau suivant. **En raison des mises en charges systématiques de la conduite terminale, les inspections n'ont pu être menées que sur un tronçon de cette dernière (UN29/UN28, soit environ 50 ml).**

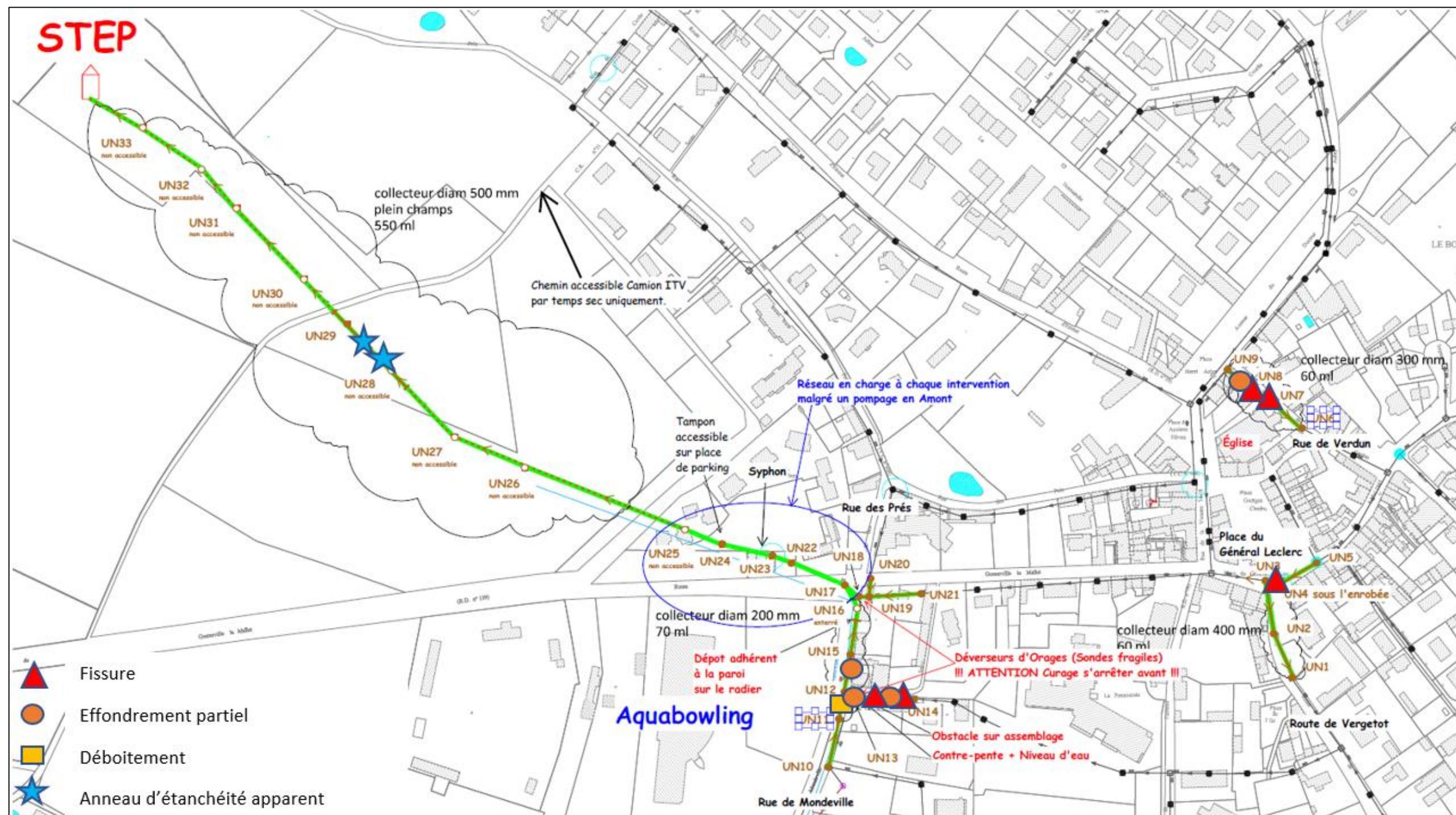


Figure 2 : Résultats des ITV réalisées dans le cadre du SDA

Tableau 1 : Résultats des ITV et préconisations

Tronçon	Distance du nœud de départ (m)	Anomalie	Préconisation travaux	Photo
UN3 vers UN4	3.6	Fissure longitudinale ouverte à 3h	Pose d'une manchette	
UN8 vers UN7	0.6	Fissure circonférentielle ouverte de 12h à 12h	Dépose repose	
UN8 vers UN9	6.3	Fissure circonférentielle ouverte de 12h à 12h		
UN8 vers UN9	10.2	Effondrement partiel à 3h-perforation Dégradation de surface, armature visible sans cause évidente à 3h Vide et sol visibles par le défaut à 3h		

UN12 vers UN11	8	Déboîtement longitudinal de 12h à 12h-non emboîté à fond Vide et sol visibles par le défaut de 9h à 3h	Pose d'une manchette	
UN14 vers UN13	0.5	Fissure circonférentielle ouverte de 9h à 3h	Dépose repose	
UN14 vers UN13	6.3	Effondrement partiel à 12h-perforation Fissure radiale ouverte à partir d'un point à 12h avec légère infiltration		
UN14 vers UN13	9.5	Fissure longitudinale ouverte à 12h Effondrement partiel à 12h-perforation		
UN12 vers UN15	4.2	Effondrement partiel à 1h-perforation	Pose d'une manchette	

UN29 vers UN28	19.1	Anneau d'étanchéité pénétrant et rompu à 2h et 10h. Joint de Butée	Pose d'une manchette	
----------------	------	--	----------------------	---

4.3. Stratégie mise en œuvre dans le schéma directeur

La commune de Criquetot-l'Esneval est desservie par des réseaux d'assainissement mixtes, soit une partie de réseaux unitaires et une partie de réseaux séparatifs.

Les effluents transitent par différents ouvrages (dont deux déversoirs d'orage, 4 principaux postes de refoulement et 2 délesteurs) avant de rejoindre la station d'épuration de la commune, de type boues activées et d'une capacité de 2 000 EH. La station dispose d'un bassin tampon d'un volume de 400 m³ permettant la gestion des sur débits de temps de pluie. Cet ouvrage est à priori sous-exploité.

Le schéma directeur d'assainissement vise, par la réalisation de travaux ciblés, à optimiser le fonctionnement réseau/station et réduire leur impact sur le milieu récepteur jugé sensible (infiltration), en intervenant sur plusieurs axes :

- La réduction des eaux claires parasites de drainage de nappe,
- La réduction des apports en eaux claires météoriques,
- La réduction de pertes de pollution au milieu naturel.

A Criquetot-l'Esneval, la station d'épuration est vétuste et a été jugée inapte à assurer le traitement pour les augmentations de charge à venir.

Les problématiques de la commune sont essentiellement hydrauliques. Les altérations du milieu naturel sont de deux ordres :

- Les déversements d'eau non traités au niveau des DO, malgré un bassin d'orage sous-alimenté,
- Une défaillance possible du traitement en conséquence d'un dépassement de la capacité hydraulique de la station d'épuration

Ces problématiques sont dues aux forts apports d'eaux parasites météoriques.

Par ailleurs, on note un effluent disposant globalement d'une mauvaise biodégradabilité.

À la suite de l'étude diagnostique des réseaux, les grands axes suivants ont été dégagés :

- **Modification de la collecte des secteurs en séparatif : refoulement du PR Barbot à déconnecter de l'unitaire, pour une meilleure logique de collecte**
- **Mise en séparatif progressive des grands axes de collecte en unitaire pour une réduction de la collecte des eaux pluviales dans le centre bourg,**
- **Abandon des DOs,**
- **Remplacement de l'actuelle station d'épuration par un nouvel ouvrage dimensionné pour 3000 EH, associé à un bassin tampon (une estimation avec acceptation des effluents d'Ecraiville est traitée en fin de rapport)**

Les solutions proposées dans le schéma ont ainsi été modélisées pour apporter une réponse précise sur leur impact sur le fonctionnement des réseaux et leur intérêt en termes de réduction de la collecte des eaux pluviales ainsi que pour dimensionner le bassin tampon.

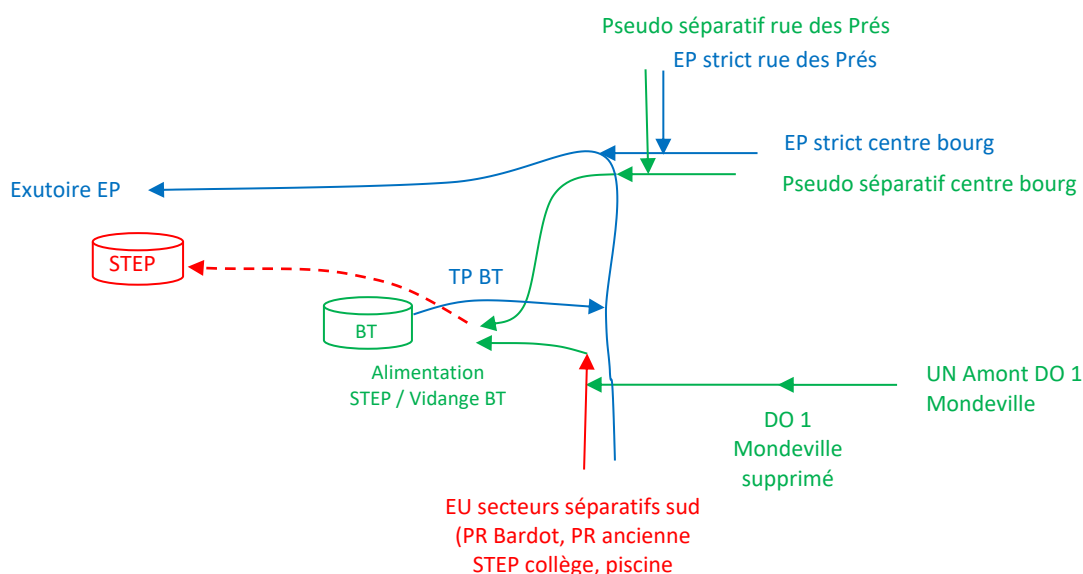
5. Travaux préconisés

5.1. Résultats de la modélisation sous Canoé

Le scénario général utilisé pour la modélisation considère les hypothèses suivantes :

- Situation future avec augmentation de population de + 690 habitants et pas d'apport d'eau pluviale pour les nouvelles constructions (gestion à la parcelle ou évacuation en surface dans le cas des voiries reprises par le réseau EP),
- Réduction de la surface active de 12 700 m² (mise en séparatif du bourg et périphérie proche) soit une surface active résiduelle d'environ 49 000 en entrée de station,
- Suppression des DOs. L'ensemble des effluents est acheminé vers un bassin d'orage qui effectue la gestion des sur débits de temps de pluie,
- Pluie de référence : pluie bimestrielle 1h (7,4 mm/ 1 h).et 6h (13.4 mm, pointe à 27 mm/h),
- Déconnexion du PR Barbot du secteur unitaire,
- Secteurs sud desservis en séparatif.

Le schéma de collecte résultant du scénario général est détaillé ci-dessous :



Il peut être attendu à minima, en nappe haute, un débit à traiter sur la station de **707 m³/j***.

Ce débit pourrait être pris en charge par une **STEP 3 000 EH 450 m³/j** par temps sec avec la mise en place **d'un bassin tampon de 350 m³** en amont si on considère la bimensuelle 6 h et un débit de temps de pluie de pointe à 60 m³/h (alimentation temps de pluie ou avec vidange du BT).

** Cette valeur est celle obtenue par modélisation après calage, elle est quelque peu supérieure à la valeur obtenue par mesures mais compte tenu des petites incertitudes, apparaît acceptable et sécuritaire. Elle fera référence pour la suite des estimations.*

Sur ces bases, les volumes acheminés au bassin et le dimensionnement du bassin sont les suivants :

	Amont		
	Débit de pointe (m3/s)	Débit de pointe (m3/h)	Volume d'effluent sur 24 h (m3)
Pluie	Bimestrielle 6h : 13,4 mm sur 6 heures ; pointe 27 mm/h		
Bassin Tampon arrivée bourg nord	0.088	317	411
Bassin Tampon arrivée sud	0.069	248	451
Alimentation STEP 20 m3/h temps sec/ 60 m3/h temps de pluie	0.017	60	594
Volume bassin tampon	340 m3		
Pluie	bimestrielle 1 h : 7,4 mm en 1h sur l'heure de pointe (12-13 h)		
Bassin Tampon arrivée bourg nord	0.049	176	270
Bassin Tampon arrivée sud	0.048	173	334
Alimentation STEP 20 m3/h temps sec/ 60 m3/h temps de pluie	0.017	60	594
Volume bassin tampon	250 m3		

A noter toutefois que les **eaux traitées seraient fortement diluées puisque dans ces 707 m³, les eaux usées ne représentent que 200 m³/j soit seulement 28% du volume admis.**

Le tableau ci-dessous détaille l'estimation de qualité d'un effluent admis en station pour une pluie 7,4 mm en nappe haute. Les effluents apparaissent fortement dilués ce qui peut nuire à la qualité du traitement.

STEP de Criquetot l'Esneval						MES	DCO	DBO ₅	NTK	P TOT
						EU				
						500 mg/l	850 mg/l	400 mg/l	110 mg/l	12 mg/l
						Drainage				
	3 mg/l	15 mg/l	2 mg/l	0.1 mg/l	0.1 mg/l					
Surface active			61757 m ²			EP				
Pluie bimestrielle			7.4 mm			10 mg/l	30 mg/l	3 mg/l	0.2 mg/l	0.1 mg/l
Débits	Volumes			Total (EU +Drain+EP)	vol EU / vol total	Concentrations				
	EU	Drainage	EP			MES	DCO	DBO ₅	NTK	P tot
Journalier	200 m3/j	50 m3/j	457 m3	707 m3/j	28%	148 mg/l	261 mg/l	115 mg/l	31 mg/l	3 mg/l
Horaire moyen	8.3 m3/h	2.1 m3/h		467 m3/j	2%	19 mg/l	45 mg/l	10 mg/l	2 mg/l	0 mg/l
Horaire de pointe	25 m3/h			482 m3/j	5%	35 mg/l	73 mg/l	24 mg/l	6 mg/l	1 mg/l
Nocturne	2.7 m3/h			462 m3/j	1%	13 mg/l	35 mg/l	5 mg/l	1 mg/l	0 mg/l

Il paraît important de mettre en place un programme de diminution de la collecte des eaux pluviales, pour notamment, ne pas surdimensionner les futurs ouvrages pour du traitement d'eaux pluviales...

Remarque : La surface active de 62 000 m² ici indiquée est obtenue en tenant compte du volume calculé par la modélisation et non celui issu de la campagne de mesures. Cette différence s'explique

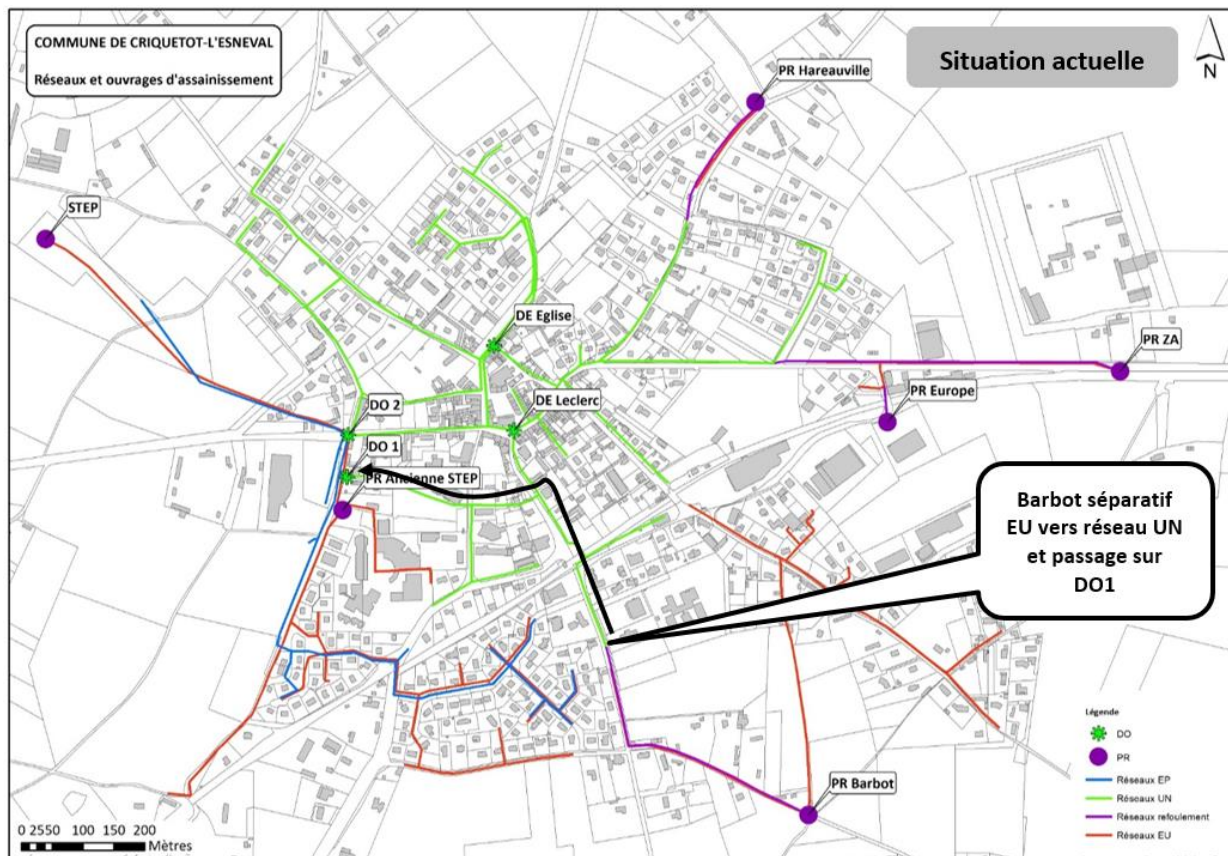
par l'ensemble des petites incertitudes sur tous les bassins de collecte et est moindre rapportée à la surface globale de la zone d'étude.

5.2. Travaux de mise en séparatif

5.2.1. Refoulement du PR Barbot à déconnecter de l'unitaire

Le PR Barbot (91 EH à 100 l/j/EH et 1 100 m² de SA) desservi en séparatif est refoulé vers un réseau unitaire, en amont du DO1 Mondeville.

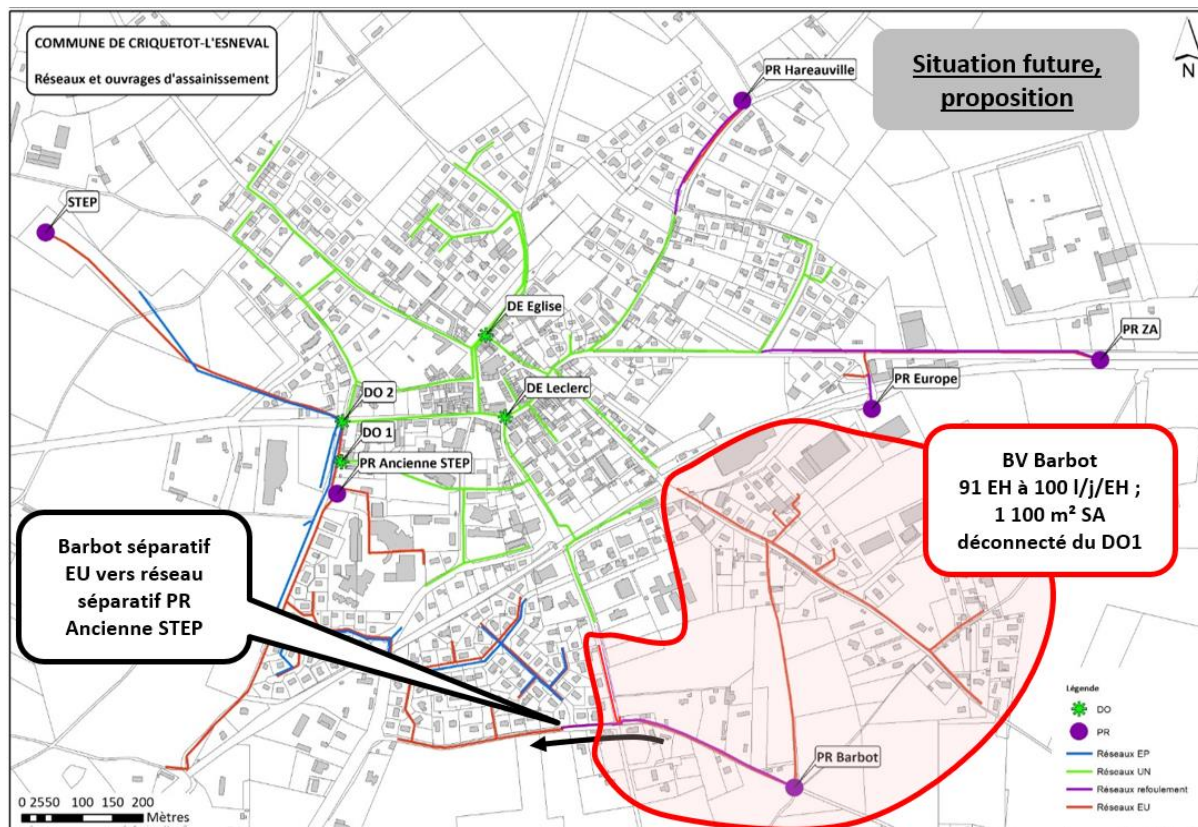
Cette configuration n'est pas optimale puisque l'intérêt du séparatif est annulé par le fait qu'il rejoint un réseau unitaire et que les effluents transitent sur un point de déversement.



Il y a possibilité de reprendre le refoulement existant et de le diriger vers le réseau séparatif existant rue de la Forge, raccordé sur le PR « Ancienne STEP ».

On retrouve ainsi un cheminement 100 % séparatif sans passage sur un DO et on diminue la charge en amont de l'ex DO de Mondeville.

Ce cheminement présente aussi l'intérêt de réduire le linéaire de refoulement et donc les temps de séjour des effluents dans la canalisation ce qui est favorable à la réduction du risque de formation d'H₂S (gaz toxique et corrosif).



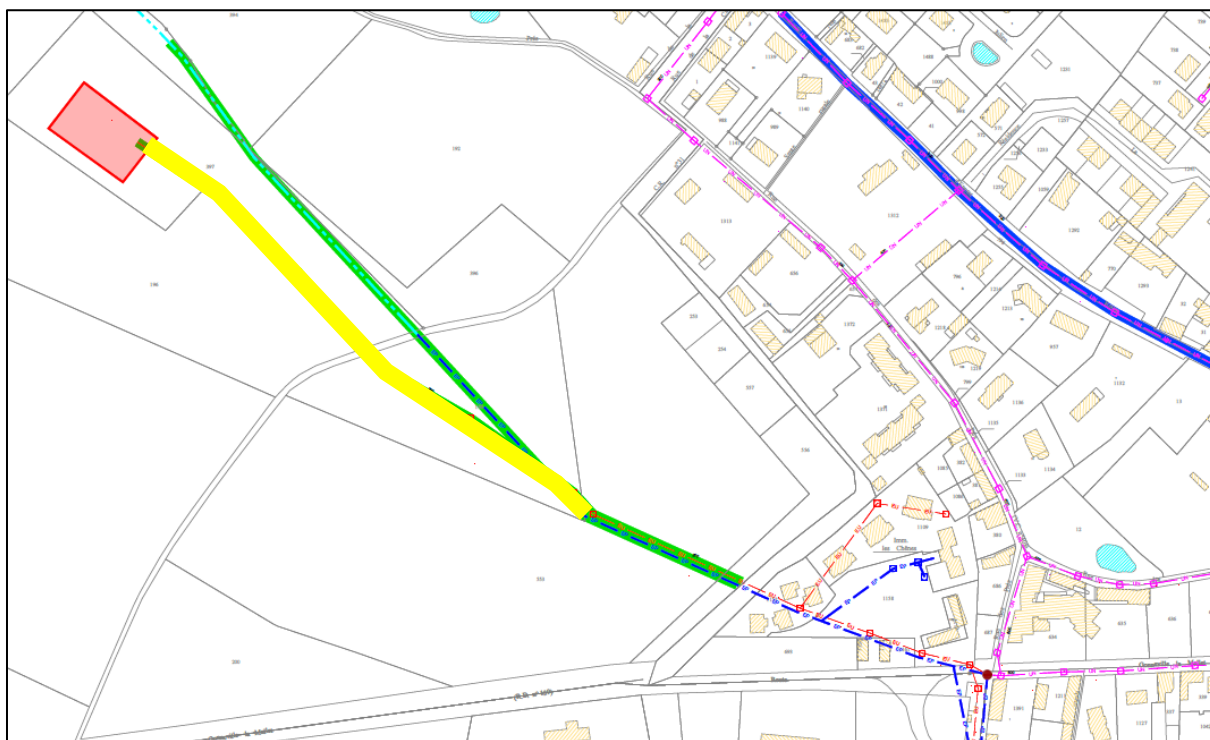
5.2.2. Chiffrage des travaux préconisés

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Type	Montant unitaire	Montant total	Gain ECPP	Gain SA
		Type	Quantité		Euros HT	Euros HT		
Déconnexion PR Barbot du réseau UN amont DO1								
Intersection rues Barbot/Vergetot/Forge	Reprise de la canalisation de refoulement existante et connexion au réseau EU existant rue de la Forge	ml	100	Ø90	80 €	8 000 €		
	Reprise regard existant pour réception du refoulement	unité	1	regard	1 200 €	1 200 €		
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (20%)						1 840 €		
TOTAL						11 040 €		

Le budget pour cette opération avoisine les 11000 € H.T.

5.3. Mise en pseudo séparatif du centre bourg

Au stade de la rédaction de ce dossier, et compte tenu de volumes d'eaux claires très importants présents dans la canalisation et nécessitant des moyens importants de pompage, le passage caméra de cette canalisation n'a pas été réalisé.



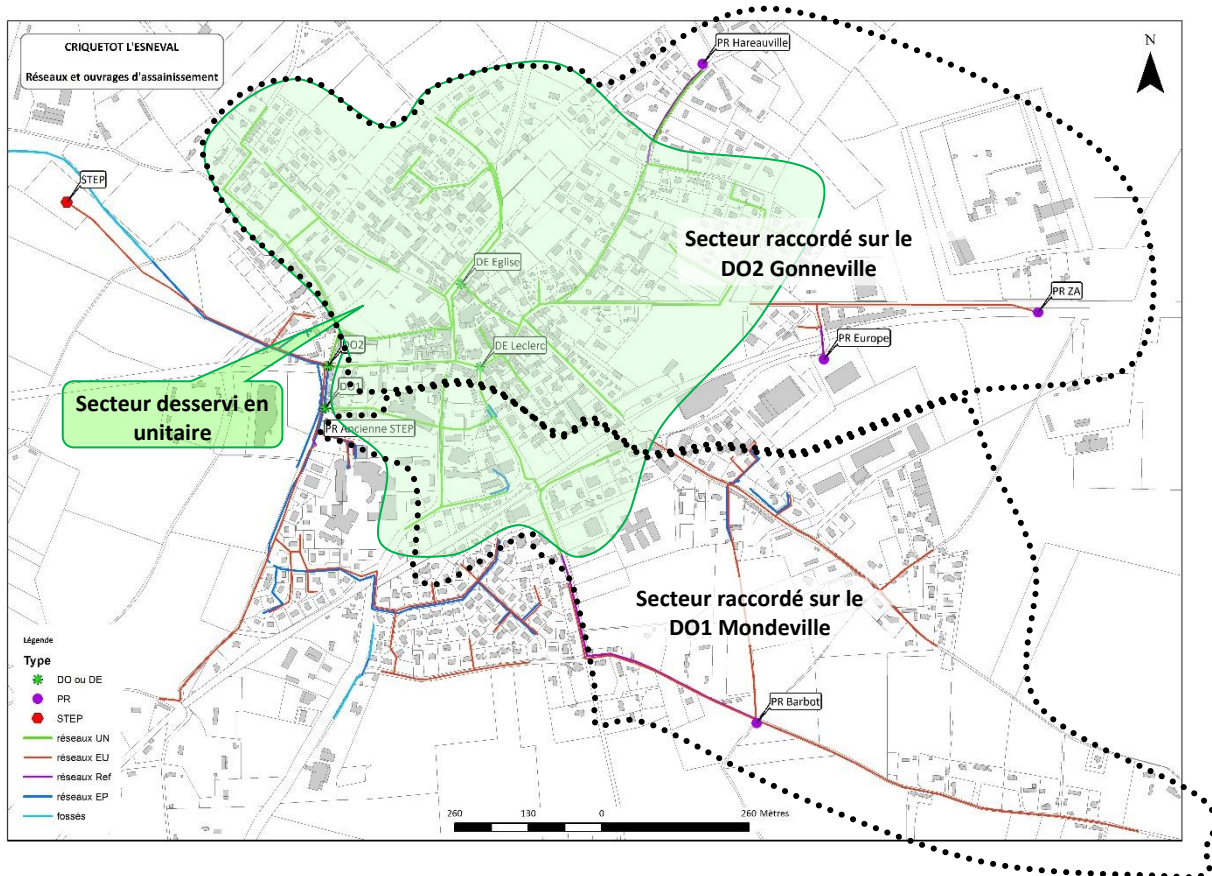
Selon les scénarii d'implantation du bassin tampon proposés (cf 5.4), cette canalisation est reprise et redimensionnée en DN 500 (si implantation du BT dans le talweg) ou abandonnée (si implantation du BT à côté de l'Aquabowling). La modélisation annonce une reprise du dimensionnement en DN 400, toutefois, compte tenu du réseau amont dimensionné en DN 500, cette dimension est conservée dans un souci de continuité hydraulique.

Le centre bourg de la commune ainsi que la périphérie proche sont desservis par des réseaux unitaires. Les extensions plus récentes le sont par des réseaux séparatifs dont les EU rejoignent les réseaux historiques unitaires.

La surface active pour la pluie bimestrielle a été réévaluée à environ 62 000 m², dont :

- 41 000 m² en amont du DO2 Route de Gonneville,
- 19 000 m² en amont du DO1 Route de Mondeville (avant la déconnexion du PR Barbot).

Soit, environ 460 m³ d'eau pluviale théoriquement collectée pour la pluie 2 mois (7,4 mm en 1 h).



Il est préconisé :

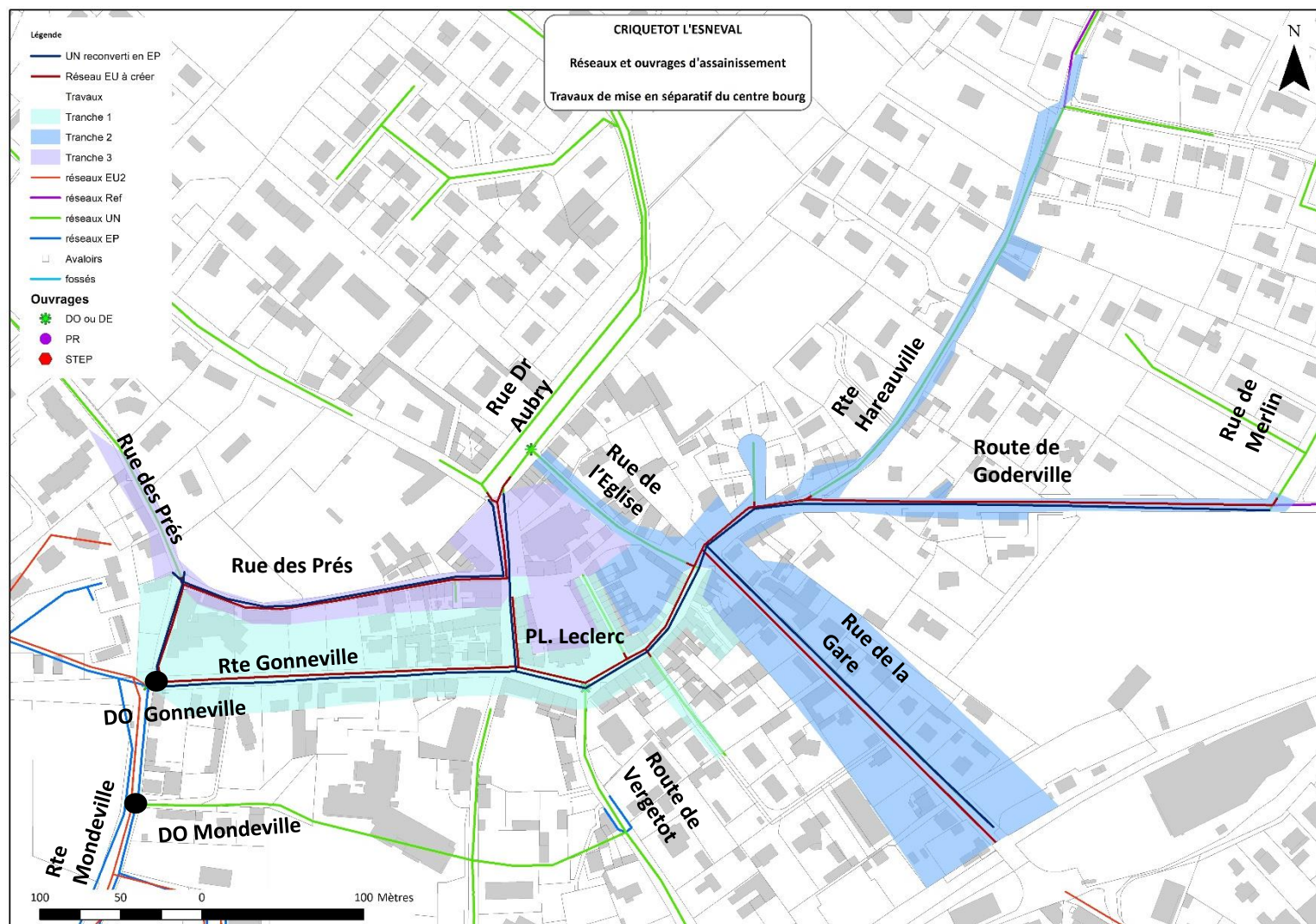
- Une réduction de la collecte des eaux pluviales en procédant à la mise en séparatif progressive des secteurs aujourd'hui desservis en unitaire, et en commençant par les grands axes de collecte,
- Un abandon des DO afin de limiter les pertes de pollution au milieu naturel,
- La gestion des sur-débits de temps de pluie par un nouveau bassin tampon dimensionné en tenant compte des perspectives de réduction de la collecte des eaux pluviales et de la capacité de traitement de la future STEP.

Le programme de travaux se limite aux principaux axes de collecte du centre bourg. La mise en place du séparatif sera à poursuivre, en procédant par exemple de manière opportune, lors des travaux de réfection de chaussées, ou d'urbanisation par exemple...

Trois tranches de travaux ont été définies, qui pourraient être réunie en une tranche unique :

- Tranche 1 : axe principal Place Leclerc à DO Gonneville,
- Tranche 2 : axe principal de la rue du Merlin à la Place Leclerc
- Tranche 3 : rue du Dr Aubry vers route de Gonneville via rue des Prés.

Le schéma de la page suivante résume les différences tranches de travaux détaillées dans le schéma de la page suivante.



5.3.1.1. Description des travaux

Les travaux consisteront en :

- Tranche 1 : La mise en place d'un nouveau réseau EU strict sous départementale en Ø300 mm à compter de la rue de l'Église jusqu'au DO de Gonneville voué à l'abandon. L'unitaire Ø500 mm actuel sera convertit en pluvial strict. Il est suffisamment dimensionné pour une pluie décennale.
- Tranche 2 : La mise en place d'un nouveau réseau EU strict en Ø 200 mm sous la route communale rue de la Gare et en Ø 300 mm sous la départementale de Goderville depuis l'intersection avec la rue Merlin jusqu'en amont du délesteur Place Leclerc. Le collecteur unitaire actuel en Ø300 mm puis Ø400 mm sera convertit en pluvial strict. Il devra être redimensionné en Ø 500 mm pour permettre l'évacuation de la décennale.
- Tranche 3 : La mise en place d'un nouveau réseau EU strict Ø300 mm sous voie communale à compter de l'intersection avec la rue du Dr Aubry jusqu'à l'amont du DO Goderville rue des Prés. L'actuelle conduite unitaire Ø400 mm sera convertie en pluvial strict.
- Pour respecter la logique des écoulements et de la régulation temps-sec/temps de pluie, il faut apposer, à l'amont des secteurs passés en séparatif, un déversoir d'orage, calé sur la pointe horaire de la pluie bimestrielle (7,4 mm/ 1 h).

Pour l'ensemble des travaux, une inspection télévisée des collecteurs actuels est préconisée pour faire le point sur leur état structurel, ainsi que sur les antennes de réseau qui le rejoignent.

Des enquêtes de branchement sont également à mener sur l'ensemble des habitations du secteur afin de déterminer les possibilités de séparation EU/EP ou de déconnexion.

Nous proposons la mise en place d'un réseau EU sur l'axe principal, associé à de nouveaux branchements spécifiques EU.

5.3.1.2. Gains des travaux

Les gains attendus des travaux sont les suivants :

- Réduction de la collecte d'eau parasite de nappe de 4 m³/j (grâce aux travaux de tranche 3)
- Réduction de la surface active estimée à 12 700 m² (1 700 m² avec les travaux de tranche 1, 9 000 m² avec les travaux de tranche 2, 2 000 m² avec les travaux de tranche 3),
- Optimisation de la collecte des EU : élimination des phénomènes de stockage, sédimentation, biodégradation en cours de transfert par temps sec du fait de la taille des collecteurs, avec restitution par effet de chasse lors des pluies. Élimination des pertes en cours de transfert du fait du manque d'étanchéité des gros collecteurs anciens,
- Protection hydraulique des riverains grâce au redimensionnement du réseau UN en EP 500 mm pour assurer l'évacuation de la décennale dans les travaux de tranche 2.

5.3.1.3. Chiffrage des travaux

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Type	Montant unitaire	Montant total	Gain ECPP	Gain SA
		Type	Quantité		Euros HT	Euros HT		
Séparation EU/EP								
Place Leclerc à DO2 Route de Gonneville	Curage et inspection télévisée du collecteur existant	ml	305	Ø500	4 €	1 200 €	0 m3/J	1 700 m²
	Création d'une conduite EU strict sous RD	ml	305	Ø300	800 €	244 000 €		
	Création d'une antenne EU reprise des branchements rue de la Victoire 1914	ml	80	Ø200	700 €	56 000 €		
	Reprise des branchements des particuliers (base 45 branchements	unité	45	branchements	4 000 €	180 000 €		
	Enquêtes de branchements avec chiffrage de solution de raccordement aux réseaux existants EP et EP	unité	45	enquête branchements	150 €	6 800 €		
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (20%)						97 600 €		
Sous total							585 600 €	

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Type	Montant unitaire	Montant total	Gain ECPP	Gain SA
		Type	Quantité		Euros HT	Euros HT		
Séparation EU/EP								
Intersection rue du Merlin / route de Goderville à Place Leclerc	Curage et inspection télévisée des collecteurs existants (route de Goderville, impasse du Vivier, rue de la Gare, rue de Verdun, passage Lieury, rue de l'Eglise)	ml	1000	Ø300	4 €	4 000 €	0 m3/J	9 000 m²
	Création d'une conduite EU strict sous RD	ml	445	Ø300	800 €	356 000 €		
	Création d'une conduite EU strict sous route communale, rue de la Gare	ml	250	Ø200	600 €	150 000 €		
	Reprises des réseaux UN annexes : rue de Hareauville, impasse du Vivier, rue de la Gare, rue de Verdun, passage Lieury, rue de l'Eglise	unité	5	connexions	2 000 €	10 000 €		
	Reprise des branchements des particuliers (base 60 branchements)	unité	60	branchements	4 000 €	240 000 €		
	Enquêtes de branchements de l'ensemble des rues du secteur, avec chiffrage de solution de raccordement aux réseaux existants EP et EP	unité	120	enquête branchements	150 €	18 000 €		
	Déconnexion du pluvial dans les secteurs où le réseau UN est conservé, avec une gestion en surface pour reprise par les avaloirs connectés au réseau EP (déconnexion de gouttières par exemple).	unité				PM		
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (20%)						155 600 €		
Sous total						933 600 €		
Option Renforcement EP								
intersection route de Hareauville à 500 existant en amont du DE Leclerc	Renforcement EP possible : Création d'une conduite EP strict en lieu et place du collecteur UN 300 existant, travaux à mener conjointement à la pose du réseau EU de l'intersection route de Hareauville à 500 existant en amont du DE Leclerc)	ml	175	Ø500	1 000 €	175 000 €		
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (20%)						35 000 €		
Sous total avec option renforcement EP						1 143 600 €		

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Type	Montant unitaire	Montant total	Gain ECPP	Gain SA
		Type	Quantité		Euros HT	Euros HT		
Avenue du Dr Aubry à route de Gonneville via la Rue des Prés	Curage et inspection télévisée des collecteurs existants	ml	330	Ø300	4 €	1 300 €	4 m3/J	2 000 m²
	Création d'une conduite EU strict sous voie communale, connexion au réseau Route de Mondeville (carrefour actuel DO2)	ml	330	Ø300	600 €	198 000 €		
	Reprises des réseaux UN annexes : rue du Dr Aubry, rue des Prés antenne Ouest	unité	3	connexions	2 000 €	6 000 €		
	Reprise des branchements des particuliers (base 20 branchements)	unité	20	branchements	5 000 €	100 000 €		
	Enquêtes de branchements de l'ensemble des rues du secteur, avec chiffrage de solution de raccordement aux réseaux existants EP et EP	unité	20	enquête branchements	150 €	3 000 €		
	Déconnexion du pluvial dans les secteurs où le réseau UN est conservé, avec une gestion en surface pour reprise par les avaloirs connectés au réseau EP (déconnexion de gouttières par exemple).	unité				PM		
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (20%)						61 660 €		
Sous total						369 960 €		

Le budget de l'ensemble de l'opération avoisine les 2 100 000 € H.T avec :

- 586 000 € H.T liés à la tranche 1,
- 1 144 000 € H.T. liés à la tranche 2 si le redimensionnement du collecteur EP est retenu.
- 370 000 € H.T. liés à la tranche 3.

5.4. Devenir des DOs

Pour réduire les pertes de pollution au milieu naturel, il est recommandé un abandon des DOs. La régulation des flux serait uniquement assurée au moyen du futur bassin tampon de la future station d'épuration de 350 m³ en amont (cf résultats de la modélisation).

5.5. Création d'un bassin tampon

À l'issue du schéma directeur, 2 parcelles ont été envisagées pour la création du nouveau bassin tampon.

5.5.1. Emplacement 1 : Talweg en amont de l'actuelle STEP

Le premier emplacement envisagé se situe au niveau du talweg en amont de la station. Cette parcelle est en devers et traversée par une mare. Elle présente l'avantage d'être à l'écart de la zone urbaine et à proximité de la station d'épuration.

5.5.1.1. Configuration actuelle

Actuellement, la configuration des réseaux sur l'emprise du projet est la suivante (voir carte en dessous) :

- Jonction des 2 pluviaux DN 800 mm au carrefour Mondeville/Gonneville, passage sous la résidence des Vallons, puis au niveau de la mare et jusqu'à la station en DN 1000 mm,
- Passage de l'EU DN 200 mm récupérant la route de Mondeville et la résidence des Vallons par-dessus le réseau pluvial au niveau du talweg puis arrivée en station,
- Arrivée de 2 branches unitaires DN 500 mm au niveau du déversoir d'orage de Gonneville : le conservé rejoint le DN 200 mm et le trop-plein est dirigé au pluvial DN 1000 mm
- Arrivée d'une branche unitaire DN 500 mm au déversoir d'orage de Mondeville : le conservé rejoint le DN 200 mm et le trop-plein le pluvial DN 800 mm.

5.5.1.2. Dysfonctionnements identifiés

La configuration actuelle présente les problèmes suivants :

- Déversements trop fréquents au milieu au niveau des déversoirs d'orage,
- Présence d'un siphon sur l'EU DN 200 mm au passage à la résidence des Vallons qui induit des mises en charge du réseau,
- Mauvais état général de la conduite en amont du DO de Mondeville identifié aux ITV.

La carte ci-dessous reprend schématiquement les réseaux en place dans l'emprise du projet.

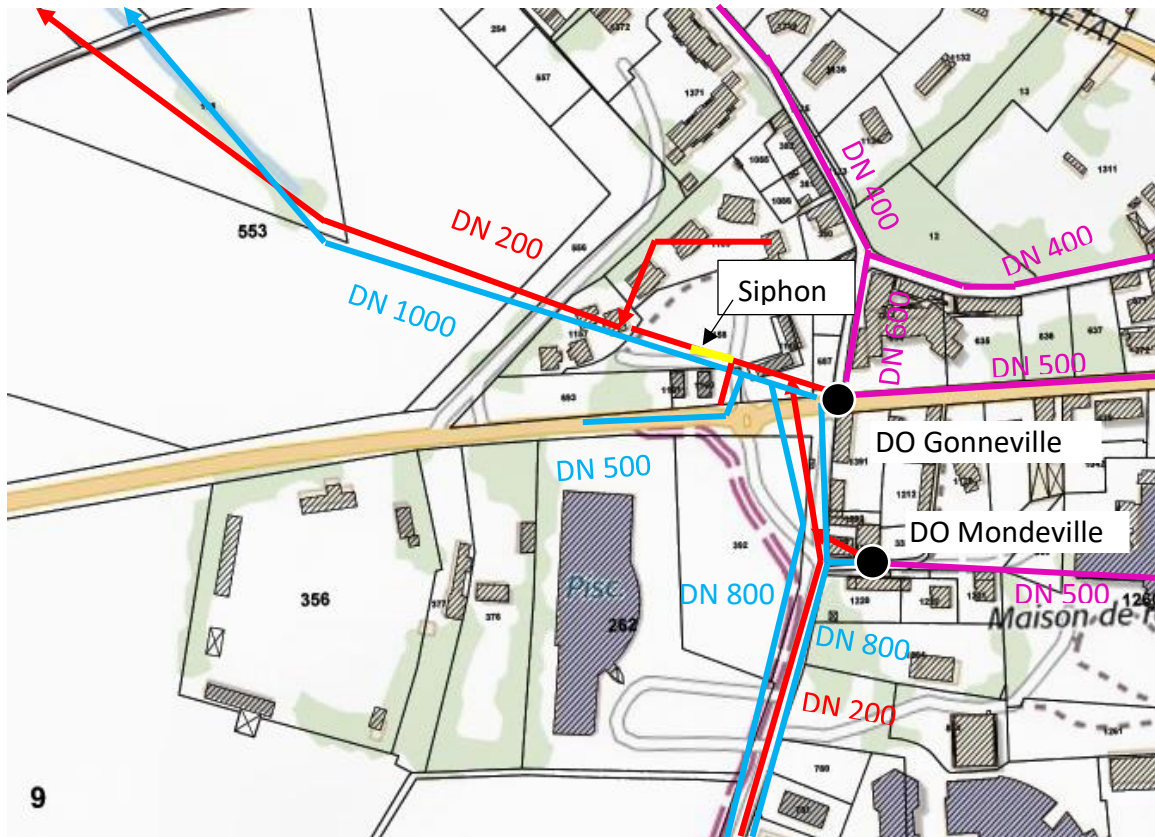


Figure 3: Réseau actuel

5.5.1.3. Description générale du projet

Pour résoudre ces dysfonctionnements et assurer une arrivée des effluents au bassin sans rejet à l'environnement, il est préconisé :

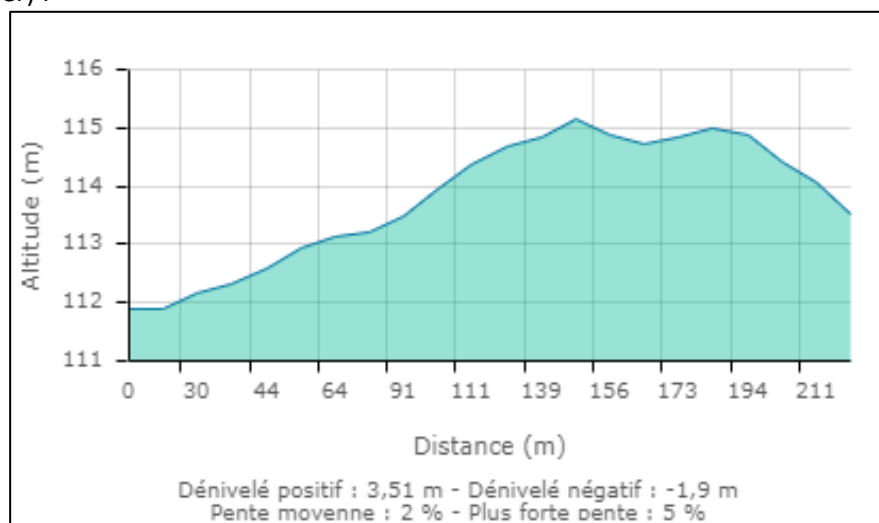
- La suppression des DO de Gonneville et Mondeville pour éliminer les rejets à l'environnement. Les flux seront régulés grâce au nouveau bassin,
- La conversion de l'unitaire de la rue de Gonneville DN 500 mm en pluvial strict
- La dépose de l'unitaire DN 500 mm en mauvais état à l'amont du DO de Mondeville et repose d'une canalisation neuve en DN 500 mm,
- L'abandon du tronçon de l'EU DN 200 mm route de Mondeville jusqu'au regard amont au siphon de la canalisation DN 200 mm à la résidence des Vallons
- Un maintien du tronçon en DN 200 mm de la résidence depuis le tampon aval au siphon jusqu'à la sortie de la résidence,
- L'abandon de l'EU DN 200 depuis la sortie de la résidence des Vallons jusqu'à la station,
- La pose d'un nouveau réseau :
 - En DN 500 mm pour garantir une continuité hydraulique depuis l'aval du DO de Mondeville jusqu'au tampon existant sous la départementale sur environ 110 ml avec pose de cadres pour assurer un passage au niveau des 2 réseaux pluviaux en place route de Mondeville,
 - En DN 300 mm depuis l'aval de l'ancien DO Gonneville, le long de la départementale jusqu'à la jonction avec le DN 500 en provenance de l'ancien DO Mondeville, sur environ 60 ml,
 - En DN 500 mm depuis la départementale jusqu'à la sortie de la résidence sur environ 120 ml sous départementale et 80 ml sous voirie communale,

- En DN 500 mm depuis la sortie de la résidence jusqu'au bassin sur environ 250 ml,
- La déviation sur 30 ml du pluvial en DN 500 mm sous départementale vers l'EP voisin en DN 800 mm
- La pose d'un poste de relevage à la sortie de la résidence des Vallons afin de raccorder les effluents sur la nouvelle canalisation DN 500 mm à créer. Cette pose est rendue nécessaire par la présence du réseau pluvial à la même cote altimétrique que le réseau EU existant (voir description détaillée),
- Pose du bassin tampon au sud de la mare existante avec rejet du trop-plein au niveau de cette dernière et refoulement jusqu'à la future station par la rue des Près,
- Mise en place d'un réseau de refoulement du bassin à la station sur environ 650 ml en DN 140.

5.5.1.4. Contraintes du projet

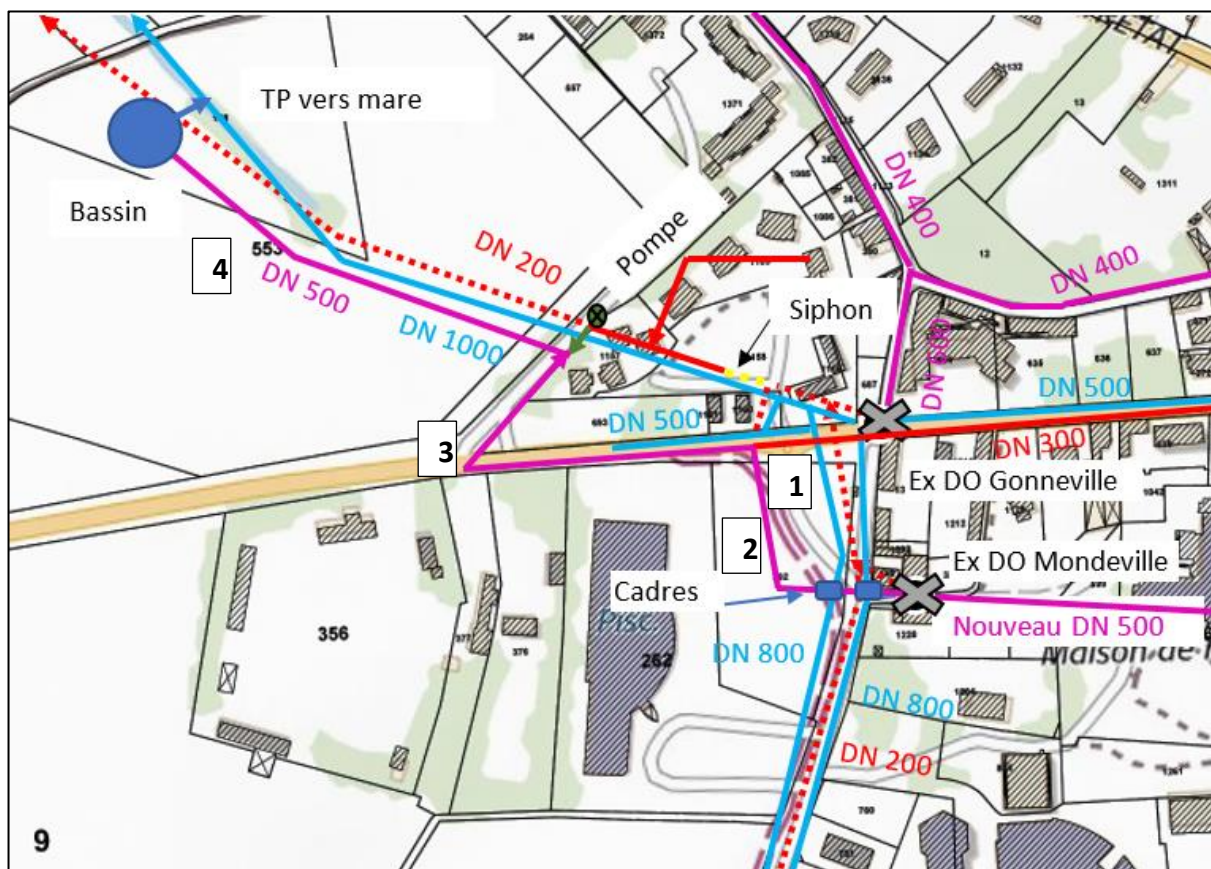
Pour se faire, il faudra prendre en compte les contraintes suivantes :

- Canalisations d'amenée :
 - Nécessité de passer le nouvel EU par un autre secteur que la résidence des Vallons, car terrains privés et étroits et présence d'un siphon,
 - Présence d'une départementale au profil ascendant vers l'ouest (vers l'aval du réseau à poser) :



- Passage du pluvial DN 1000 mm à la même cote altimétrique que le réseau EU à la sortie de la résidence et continuant sur la trajectoire jusqu'à l'emplacement envisagé,
- 2 pluviaux en DN 800 mm route de Mondeville à une cote altimétrique proche de l'unitaire en amont du DO,
- Bassin tampon :
 - Fe observé à la cote 108.07 m NGF au niveau de l'exutoire au 29/08/ 19
 - Nécessité d'une cote d'arrivée au bassin plus élevée que la cote de trop-plein

La carte ci-dessous présente le scénario envisagé. Les tronçons voués à l'abandon sont représentés en pointillés. Les tronçons à étudier sont classés par numéro et leur description est détaillée en partie suivante (6.4).



5.5.1.5. Description détaillée du projet

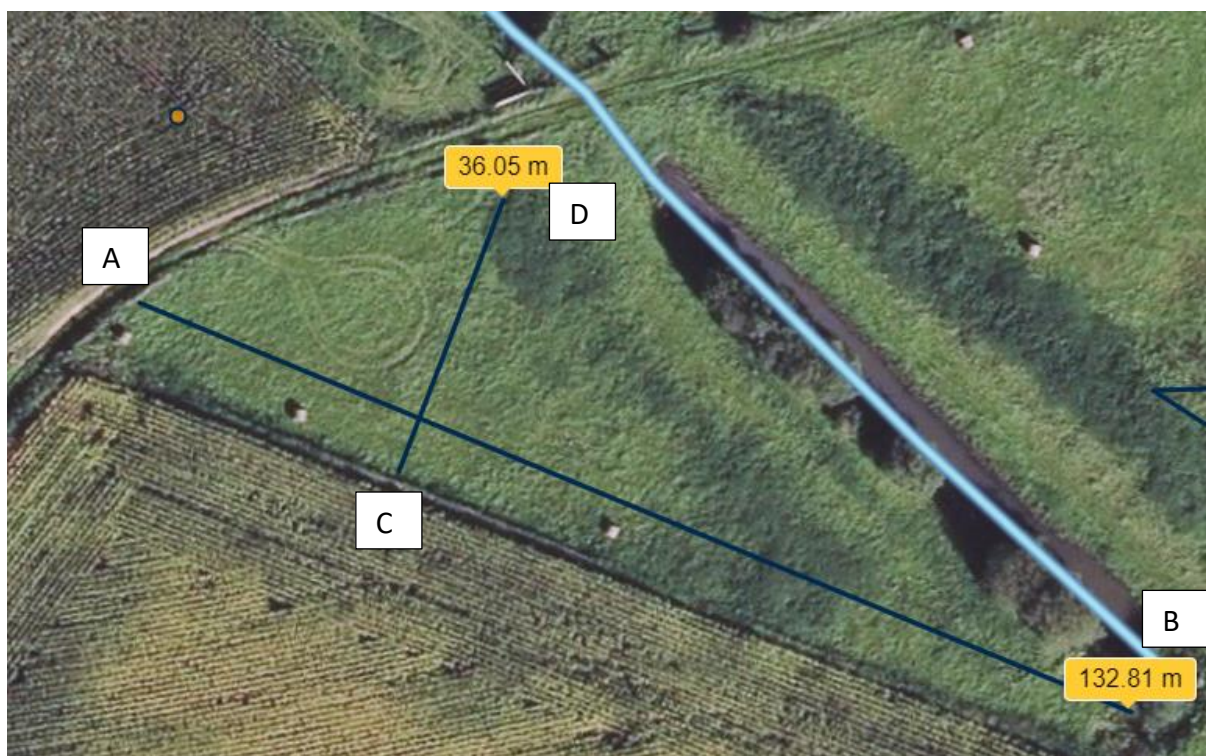
5.5.1.5.1. Parcelle

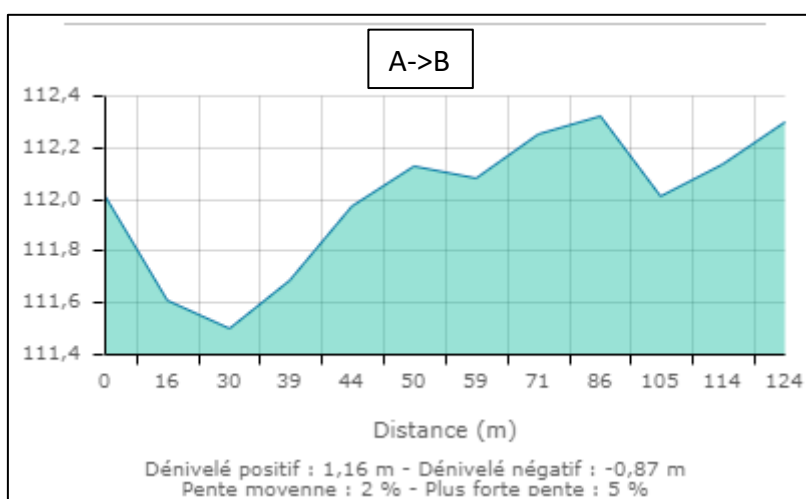
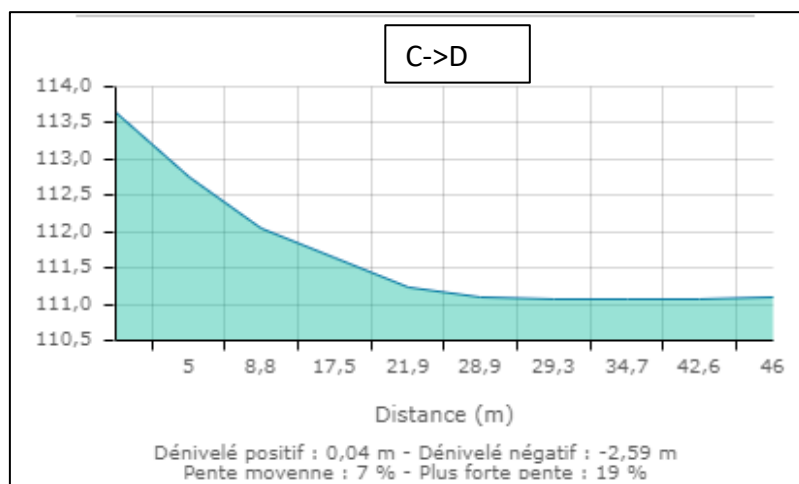
La parcelle disponible fait au maximum environ :

- 36 m de largeur
- 130 m de hauteur

Et ses cote terrain varient entre environ :

- 113 m NGF maximum
- 110.4 m NGF minimum





5.5.1.5.2. Configuration du bassin

Le bassin aura les caractéristiques suivantes (détail dans les parties suivantes) :

- Volume utile : 350 m³
- Diamètre : 12 m
- Hauteur de stockage : 3.10 m
- Profondeur totale de l'ouvrage : 6.68 m
- Cote TN au niveau du bassin : 112
- Cote d'arrivée dans le bassin : 108.42
- Diamètre trop-plein : 500 mm
- Cote fil d'eau trop-plein : 108.25
- Cote exutoire mesurée en août : 108.03

L'ouvrage sera totalement enterré. Ne devront être visibles en surface que les tampons d'accès à l'ouvrage, les regards d'aération et les trappes de manutention. L'arase de ces éléments sera à la côte TN. Des potelets de protection viendront matérialiser leur présence.

Il est prévu une enceinte générale circulaire, à l'intérieur de laquelle des voiles viendront séparer :

- Le compartiment de pompage avec fosse, qui recevra les effluents et comportera les pompes de transfert vers la station d'épuration
- Le compartiment de stockage, qui ne sera sollicité qu'en temps de pluie (débit entrant supérieur à la capacité des pompes), par surverse à partir du compartiment de pompage.

En termes d'équipements électromécaniques, l'ouvrage devra être équipé :

- Pour le refoulement : de 2 groupes d'électropompes avec 2 conduites de refoulement, 1 débitmètre électromagnétique et 1 ballon anti-bélier spécifique eaux usées. Concernant le type de pompes de refoulement, l'avis du maître d'ouvrage et de son exploitant sont sollicités, au regard de la fréquence d'intervention et du contexte urbain.
- L'installation devra comprendre des hydro injecteurs pour l'aération le brassage et le rinçage en fin de vidange, 1 agitateur submersible pour l'homogénéisation du volume stocké, des barres et chaînes de relevage et une désodorisation.
- Pour éviter un risque de formation d'H₂S, un traitement préventif pourra être installé, notamment par injection d'un réactif à base de nitrate de calcium. Ceci implique les installations suivantes :
 - 1 cuve de stockage avec rétention intégrée,
 - 1 ensemble de dosage avec deux pompes en permutation-secours
 - 1 coffret de commande spécifique alimenté par l'armoire électrique générale
 - 1 sonde de température dans le poste de refoulement
- Pour la protection des pompes, il est proposé de mettre en place un panier de dégrillage automatique
- Un local technique accueillant le dégrilleur, les dispositifs de traitement anti-H₂S et anti-odeur.

5.5.1.5.3. Point 1 : Tronçon aval ex DO Gonneville vers départementale

Nous posons l'hypothèse que le futur EU DN 300 route de Gonneville se situera en dessous de l'unitaire existant pour pouvoir reprendre les branchements actuels gravitairement. Il est préconisé de garder une trentaine de cm entre les génératrices inférieure et supérieure des 2 conduites.

Le fil d'eau de l'unitaire existant DN 500 au niveau du déversoir d'orage actuel est de 111.06 m NGF, soit une génératrice inférieure estimée à 110.96 m NGF. Pour garantir 30 cm d'écart, la génératrice supérieure de la nouvelle conduite DN 300 sera fixée à 110.66 m NGF, soit **une cote fil d'eau de départ à 110.26 m NGF** et une génératrice inférieure à 110.16 m NGF.

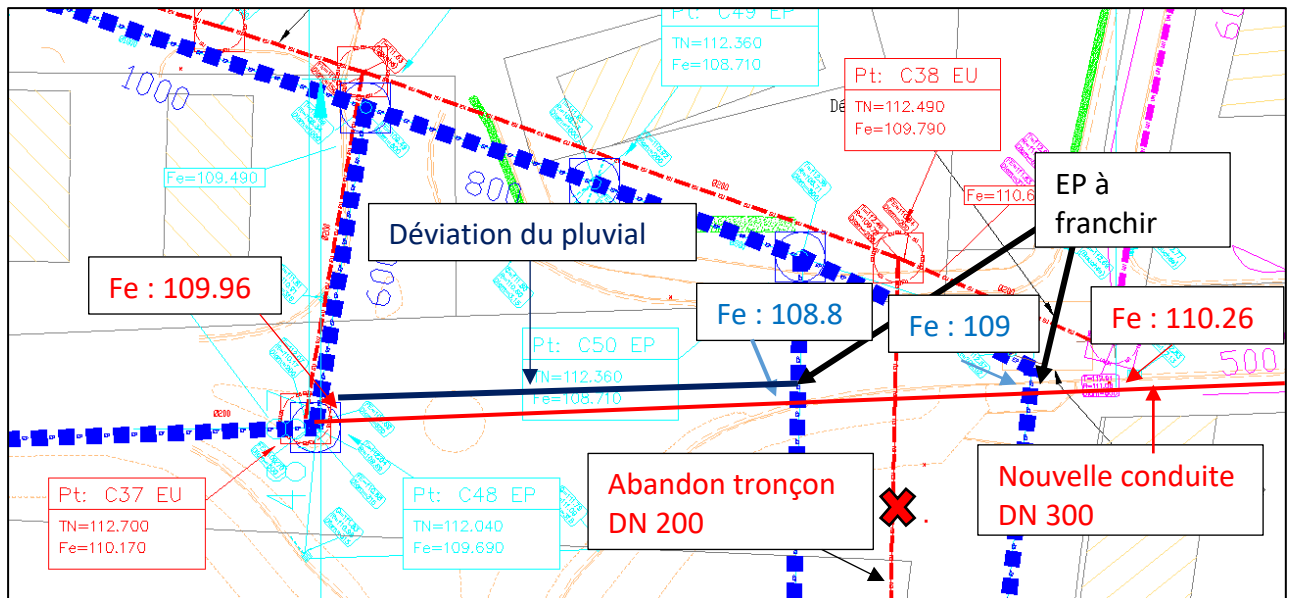
La nouvelle conduite devra ensuite franchir les 2 réseaux pluviaux DN 800 dont les cotes fil d'eau aux points de franchissement sont respectivement estimés à 109 et 108.8 m NGF. Les génératrices supérieures se situent donc à 109.9 et 109.7 m NGF et l'écart avec la génératrice inférieure du futur EU sera de 25 et 46 cm aux points de franchissement respectifs.

Étant donné que le fil d'eau de départ est pris selon l'hypothèse la plus défavorable, il peut être considéré que la conduite passera avec un écart suffisant au-dessus des deux pluviaux.

Un réseau EP DN 500 à 600 mm est présent sous la départementale à une cote Fe de 109.69. Il sera nécessaire de le déposer et le dévier vers la branche en DN 800.

Les cotes à retenir sont :

- Fe départ ancien DO Gonneville : 110.26
- Fe arrivée après 60 ml vers départementale : 109.96



5.5.1.5.4. Point 2 : Tronçon aval ex DO Mondeville vers départementale

La nouvelle conduite en remplacement/prolongement de l'actuel unitaire DN 500 vers le regard existant sous départementale devra franchir les 2 pluviaux DN 800 mm au niveau de la route de Mondeville.

Sur le trajet de sortie du déversoir, les conduites sont toutes les deux à une cote TN de 111 m NGF et un fil d'eau à 108.9 m NGF soit une génératrice supérieure estimée à 109.9 m NGF.

Le fil d'eau de départ au niveau du DO est de 110 m NGF soit une génératrice inférieure estimée à 109.9 m NGF. De plus, l'écart entre la génératrice supérieure de la conduite unitaire et le terrain naturel est déjà très faible (environ 70 cm).

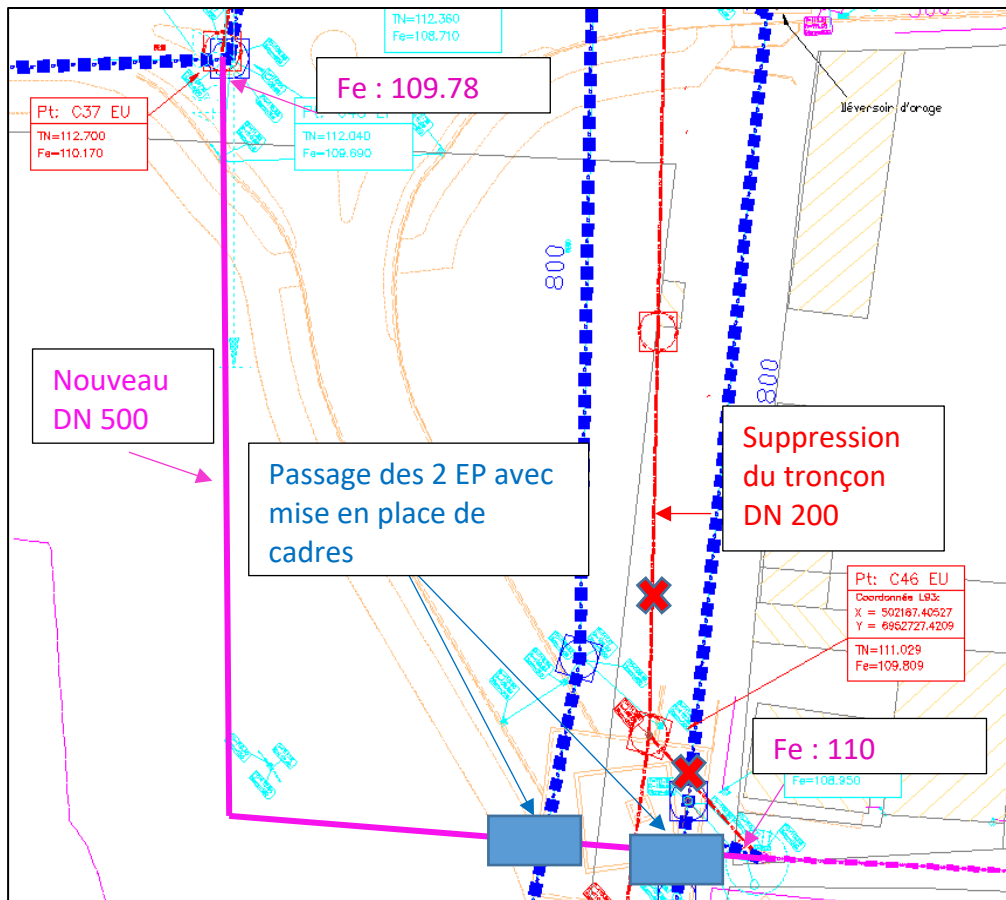
Passer la canalisation au-dessus des EP sera impossible et passer en dessous impliquerait d'augmenter encore davantage la profondeur du réseau en aval. (cf point 3 : tronçon sous départementale).

Nous préconisons la dépose des réseaux en DN 800 mm sur 10 m. Ceci nécessite la mise en place de cadres de dimension L=110*H=55 cm.

Le linéaire jusqu'au point de rencontre sous départementale avec le tronçon en provenance de l'ex DO Gonneville est d'environ 110 m. Pour une pente à 0.2%, le Fe d'arrivée est estimé à 109.78.

Les cotes à retenir sont :

- Fe départ ancien DO Mondeville : 110
- Fe arrivée sous départementale : 109.78. Cette cote est plus basse que la cote d'arrivée depuis l'ex DO de Gonneville et sera donc la cote référence pour le départ du tronçon sous départementale vers la résidence.



5.5.1.5.5. Point 3 : Tronçon sous départementale vers résidence

La cote de départ du tronçon est conditionnée par l'arrivée de la conduite depuis l'ex DO Mondeville, à 109.78.

Pour rejoindre la sortie de la résidence, le linéaire couvert est de 180 m environ (dont 120 sous départementale et 80 m sous bicouche).

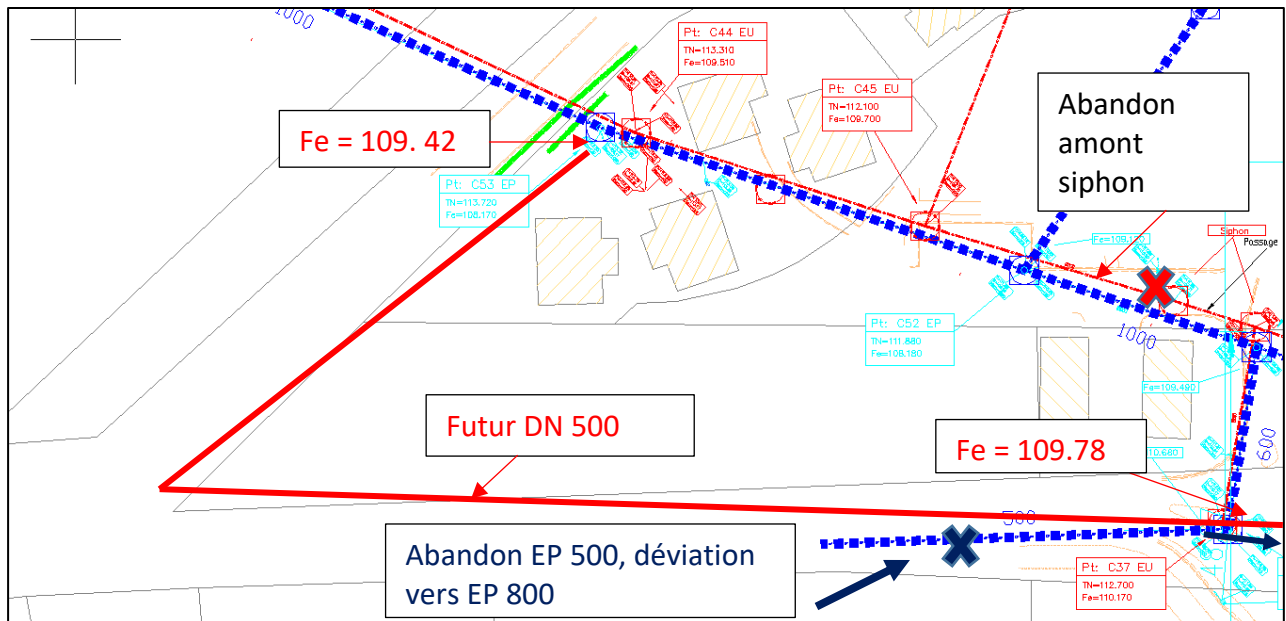
En conservant une pente à 0.2%, la cote d'arrivée FE est estimée à 109.42 m NGF.

Le TN est montant sur cette portion et atteint un maximum de 115 mNGF, soit une profondeur de tranchée supérieure à 5 m.

Un réseau EP DN 500 est présent sous la départementale à une cote Fe de 109.69. Il sera nécessaire de le déposer et le dévier vers la branche en DN 800.

Les cotes à retenir sont :

- Fe départ : 109.78
- Fe arrivée résidence : 109.42. Cette cote est plus basse que la cote en sortie de la résidence (109.5) et sera donc la cote référence pour le départ du tronçon sous départementale vers la résidence.



5.5.1.5.6. Point 4 : Arrivée au bassin et trop plein

La cote Fe du point de jonction entre la sortie de la résidence et l'arrivée depuis la départementale est de 109.42 mNGF. Soit en prenant une pente de 0.4% sur les 250 ml séparant ce point du bassin, une **cote d'arrivée Fe estimée à 108.42 mNGF, ce qui correspond à une profondeur d'environ 4 m (TN bassin = 112 mNGF).**

Le pluvial DN 1000 en sortie de la résidence à un fil d'eau de 108.170 m NGF soit une génératrice supérieure estimée à la cote 109.17, tandis que la cote de la génératrice inférieure de l'EU voisin est estimée à 109.410 m NGF. Cela ne laisse qu'une vingtaine de cm entre les 2 réseaux pour un passage de l'EU au-dessus du pluvial.

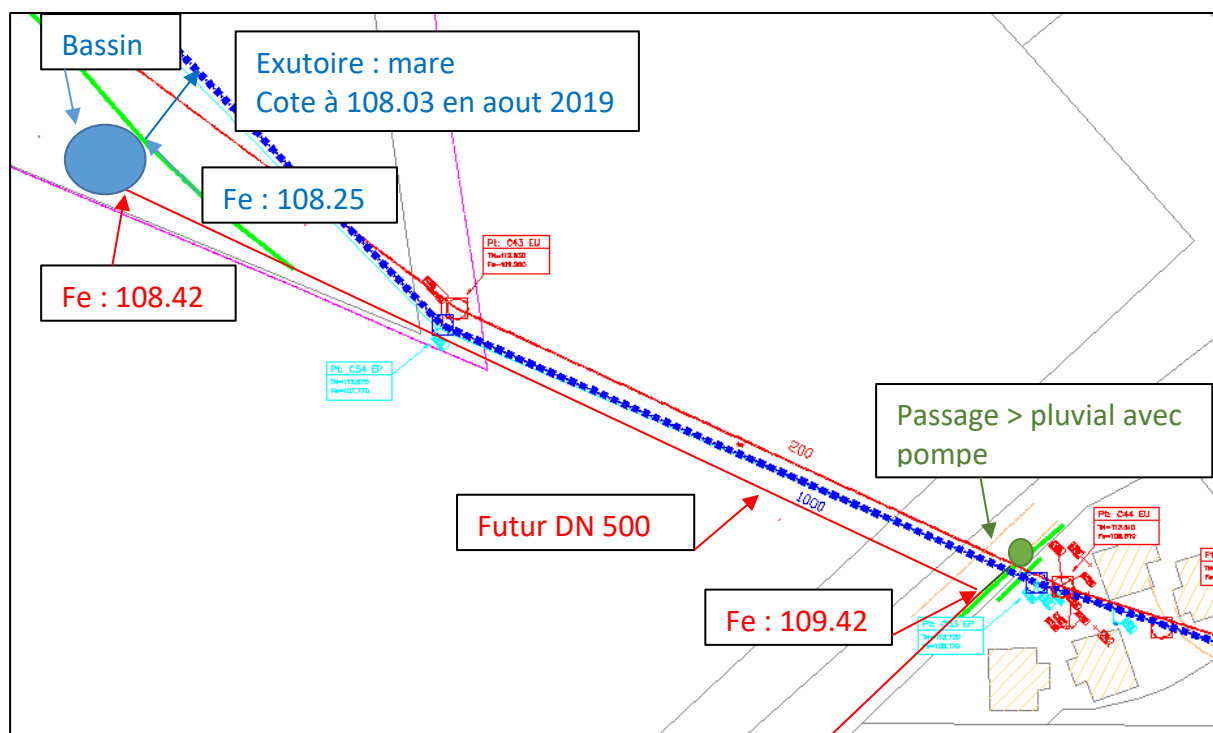
Un passage en dessous impliquerait une cote d'arrivée au bassin d'autant plus basse et donc une profondeur de bassin encore plus importante. Par mesure de précaution, nous chiffrons donc une pompe pour assurer le passage de l'EU actuel vers la future canalisation de l'autre côté du pluvial.

D'autre part, la cote trop-plein doit être inférieure à celle de l'arrivée pour éviter une mise en charge amont. Cette cote d'arrivée étant déterminée à Fe=108.42 m NGF, **la cote de TP peut être fixée à 108.05 m NGF.**

Or le niveau d'eau de l'exutoire a été **mesuré en août dernier à 108.03 m NGF, ce qui induira un risque d'influence avale et rendra nécessaire la mise en place d'un clapet anti-retour.**

Les cotes à retenir sont :

- Fe arrivée bassin : 108.42
- Fe départ trop-plein : 108.25
- Cote exutoire mesurée en août : 108.03



5.5.1.5.7. Refoulement

Le refoulement couvrira environ 650 m vers la future STEP.



Localisation du tracé de la canalisation d'alimentation de la STEP

5.5.1.6. Plan global du projet

Le plan général est disponible en version PDF en annexe).

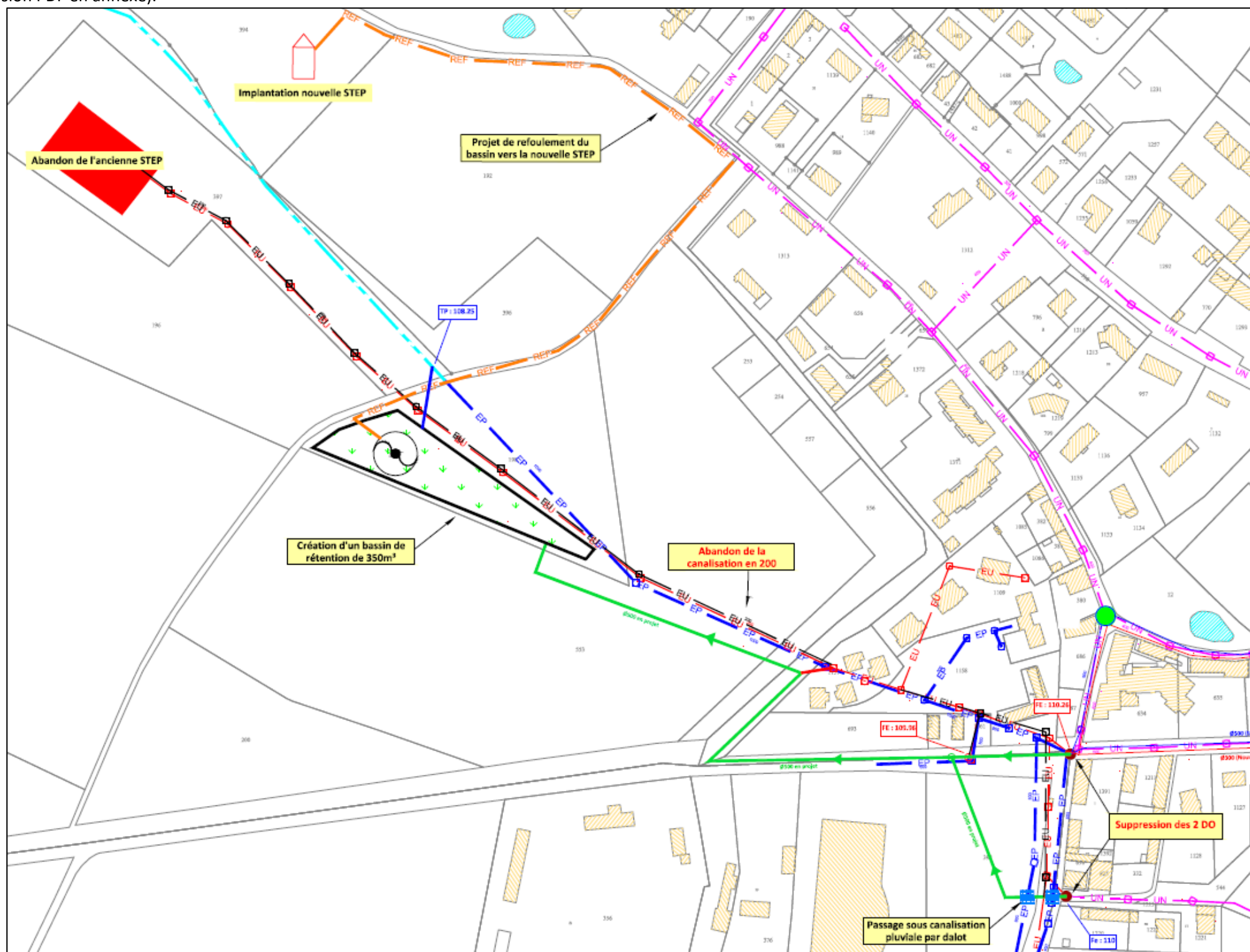
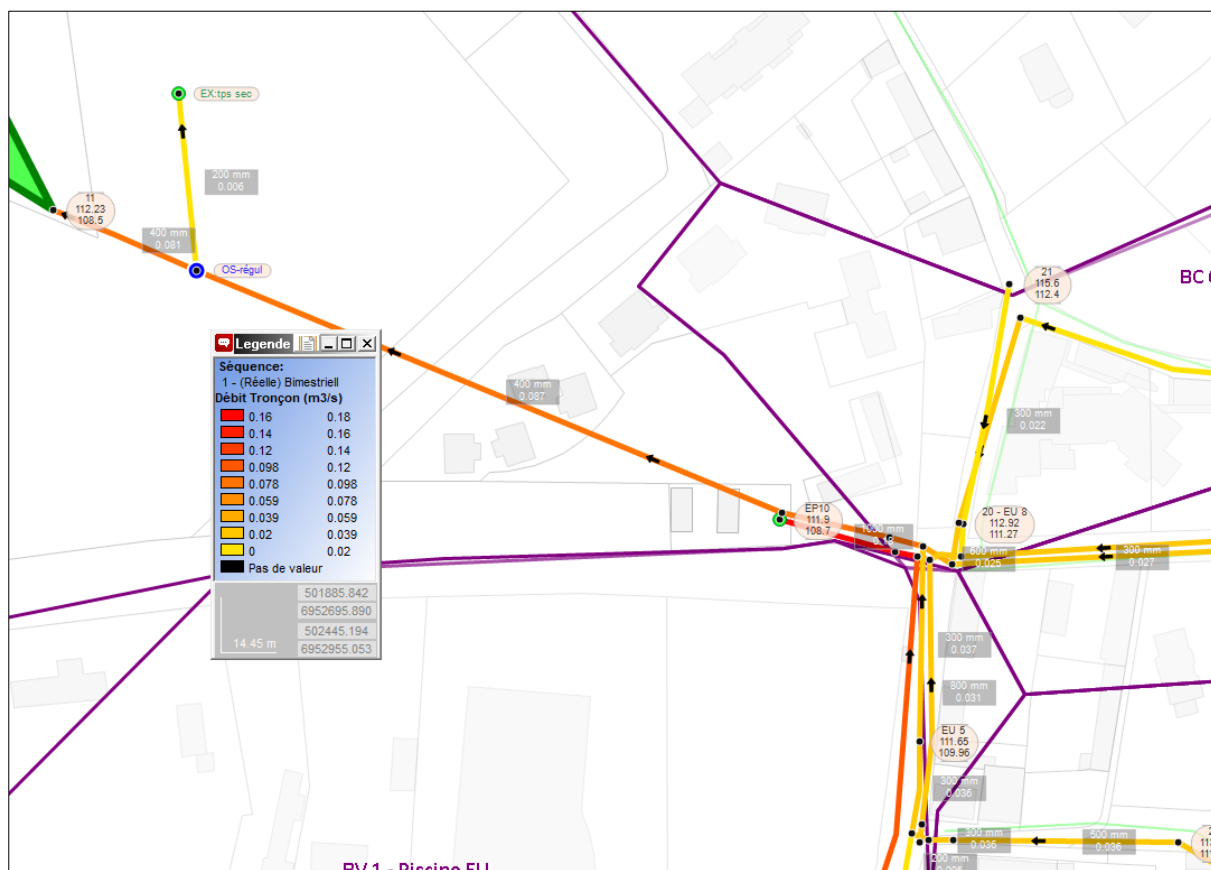


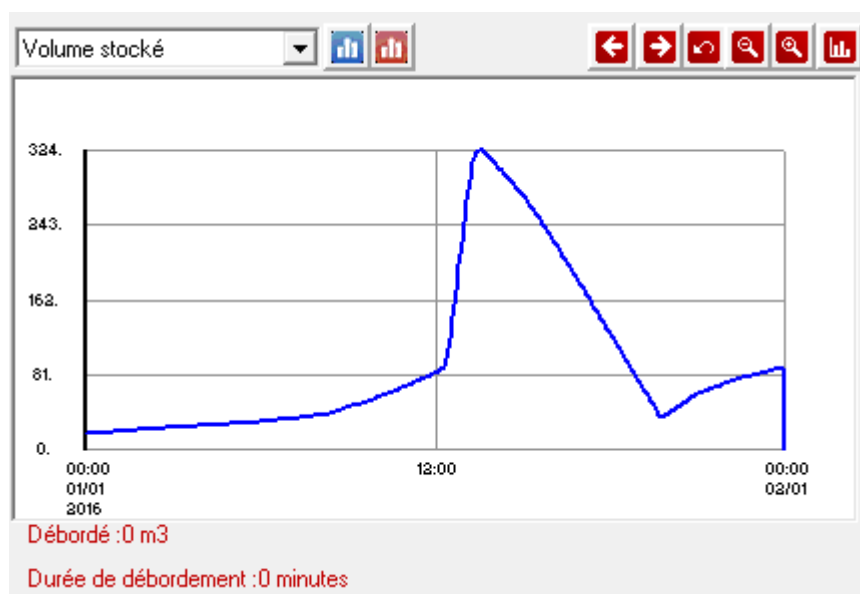
Figure 4 : Extrait du plan de projet au talweg

5.5.1.7. Résultats de la modélisation du projet

Les débits par tronçons pour la bimestrielle sont affichés ci-après. Aucun débordement n'a lieu.



La vidange du bassin s'effectue bien en 24h.



5.5.2. Emplacement 2 : Parcelle devant l'aquabowling

5.5.2.1. Configuration actuelle

Actuellement, la configuration des réseaux sur l'emprise du projet est la suivante :

- Jonction des 2 pluviaux DN 800 mm au carrefour Mondeville/Gonneville, passage sous la résidence des Vallons et jusqu'à la station en DN 1000 mm,
- Passage d'un EU DN 200 mm depuis la route de Mondeville et sous la résidence des Vallons jusqu'à la station,
- Arrivée de 2 branches unitaires DN 500 mm au niveau du déversoir d'orage de Gonneville : le conservé rejoint le DN 200 mm et le trop-plein est dirigé au pluvial DN 1000 mm,
- Arrivée d'une branche unitaire DN 500 mm au déversoir d'orage de Mondeville : le conservé rejoint le DN 200 mm et le trop-plein le pluvial DN 800 mm.

5.5.2.2. Dysfonctionnements identifiés

La configuration actuelle présente les problèmes suivants :

- Déversements trop fréquents au niveau des déversoirs d'orage,
- Présence d'un siphon sur l'EU DN 200 mm au passage à la résidence des Vallons,
- Mauvais état général de la conduite en amont du DO de Mondeville identifié aux ITV.

La carte ci-dessous reprend schématiquement les réseaux en place dans l'emprise du projet.

Cf carte du scénario précédent.

5.5.2.3. Description générale du projet

Pour résoudre ces dysfonctionnements et assurer une arrivée des effluents au bassin sans rejet à l'environnement, il est préconisé :

- La suppression des DO de Gonneville et Mondeville pour éliminer les rejets à l'environnement. Les flux seront régulés grâce au nouveau bassin,
- La conversion de l'unitaire de la rue de Gonneville DN 500 mm en pluvial strict
- La dépose de l'unitaire DN 500 mm en mauvais état à l'amont de l'ex DO de Mondeville et la repose d'une canalisation neuve en DN 500 mm,
- L'abandon du tronçon EU DN 200 mm route de Mondeville depuis l'aval de l'ex DO jusqu'au regard amont au siphon de la canalisation à la résidence des Vallons,
- Un maintien du tronçon en DN 200 mm de la résidence depuis le tampon aval au siphon jusqu'à la sortie de la résidence,
- La mise en place d'un refoulement pour transférer les effluents de la résidence jusqu'au bassin sur environ 230 ml,
- L'abandon de l'EU DN 200 depuis la sortie de la résidence des Vallons jusqu'à la station,
- La pose d'un nouveau réseau :
 - En DN 500 mm pour garantir une continuité hydraulique depuis l'aval du DO de Mondeville jusqu'au bassin sur environ 50 ml avec pose de cadres pour assurer un passage au niveau des 2 réseaux pluviaux en place route de Mondeville,
 - En DN 300 mm depuis l'aval de l'ex DO de Gonneville jusqu'au bassin en passant sous départementale puis terre sur environ 110 ml,
 - Mise en place du bassin tampon au niveau de la parcelle devant l'aquabowling et mise en place d'un trop-plein vers le réseau pluvial DN 800 mm voisin.

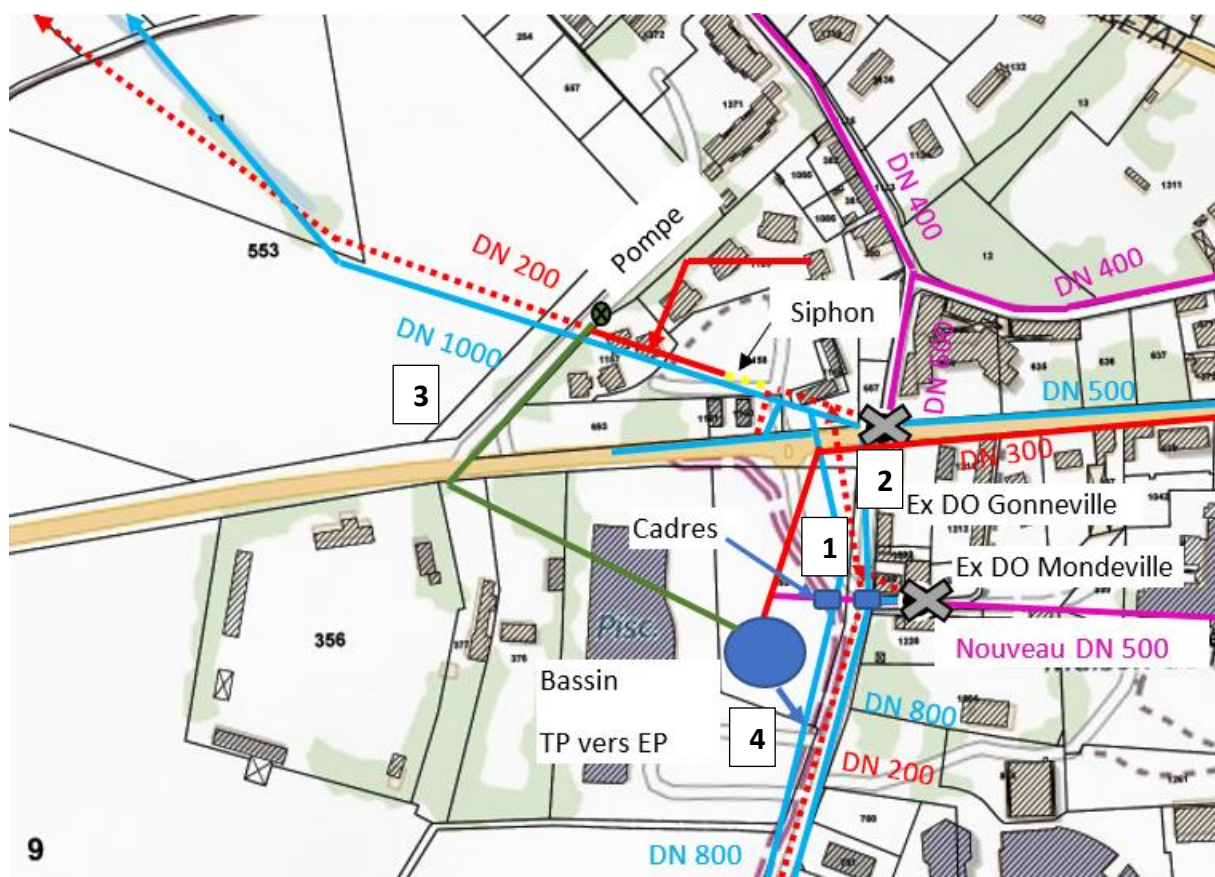
5.5.2.4. Contraintes du projet

Pour se faire, il faudra prendre en compte les contraintes suivantes :

- Canalisations d'amenée :
 - Nécessité d'abandonner le passage sous siphon qui induit des mises en charge,
 - 2 pluviaux en DN 800 mm route de Mondeville à une cote altimétrique proche de l'unitaire en amont du DO,
- Bassin tampon :
 - Nécessité d'une cote trop plein plus basse que la cote d'arrivée et garantissant un écoulement gravitaire vers l'exutoire pluvial.

La carte ci-dessous présente le scénario envisagé. Les réseaux et ouvrages voués à l'abandon sont représentés par des pointillés.

Les points particuliers de l'étude sont distingués par numéro et leur description est détaillée en partie suivante.



5.5.2.5. Description détaillée du projet

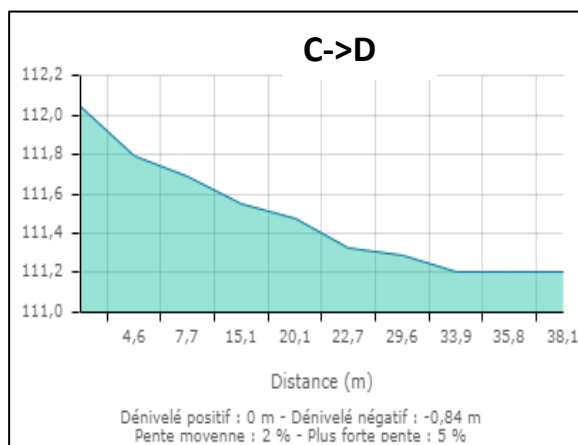
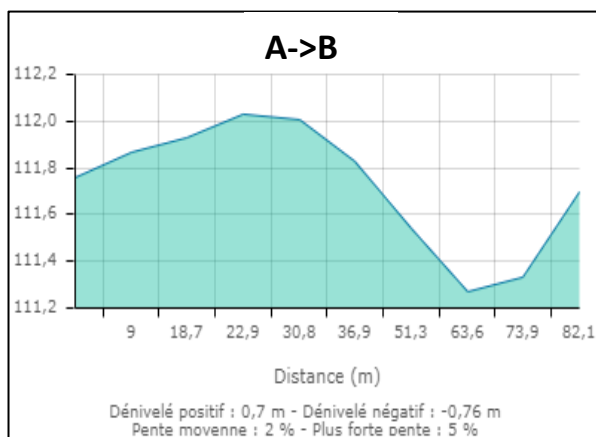
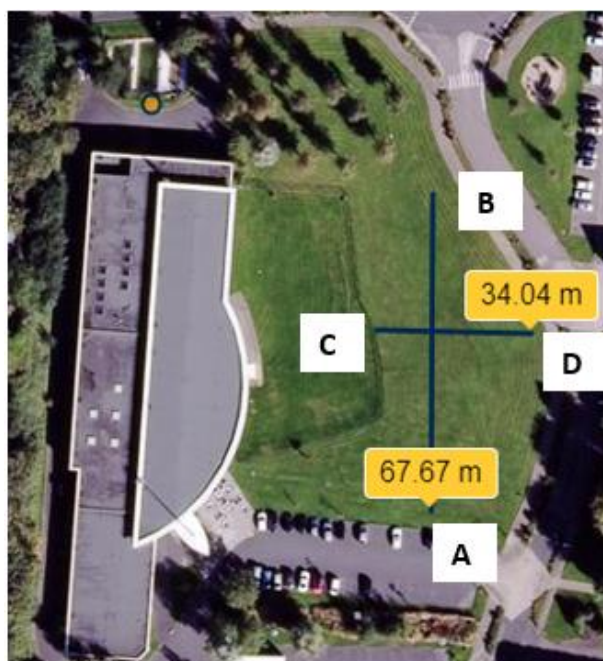
5.5.2.5.1. Parcelle

La parcelle disponible fait au maximum environ :

- 35 m de largeur
- 70 m de hauteur

Et ses cote terrain varient entre environ :

- 112 m NGF maximum
- 11.2 m NGF minimum



5.5.2.5.2. Configuration du bassin

Le bassin aura les caractéristiques suivantes (détail dans les parties suivantes):

- Volume utile : 350 m³
- Diamètre : 12 m
- Hauteur de stockage : 3.10 m
- Profondeur totale de l'ouvrage : 5.3 m
- Cote TN au niveau du bassin : 112
- Cote d'arrivée dans le bassin : 109.8
- Diamètre trop-plein : 500 mm
- Fe départ trop-plein : 109.55
- Fe arrivée trop-plein dans exutoire : 109.5

5.5.2.5.3. Point 1 : Tronçon aval DO Mondeville vers bassin

La nouvelle conduite en remplacement/prolongement de l'actuel unitaire DN 500 vers le regard existant sous départementale devra franchir les 2 pluviaux DN 800 mm au niveau de la route de Mondeville.

Sur le trajet de sortie du déversoir, les conduites sont toutes les deux à une cote TN de 111 m NGF et un fil d'eau à 108.9 m NGF soit une génératrice supérieure estimée à 109.9 m NGF.

Le fil d'eau de départ au niveau du DO est de 110 m NGF soit une génératrice inférieure estimée à 109.9 m NGF. De plus, l'écart entre la génératrice supérieure de la conduite unitaire et le terrain naturel est déjà très faible (environ 70 cm).

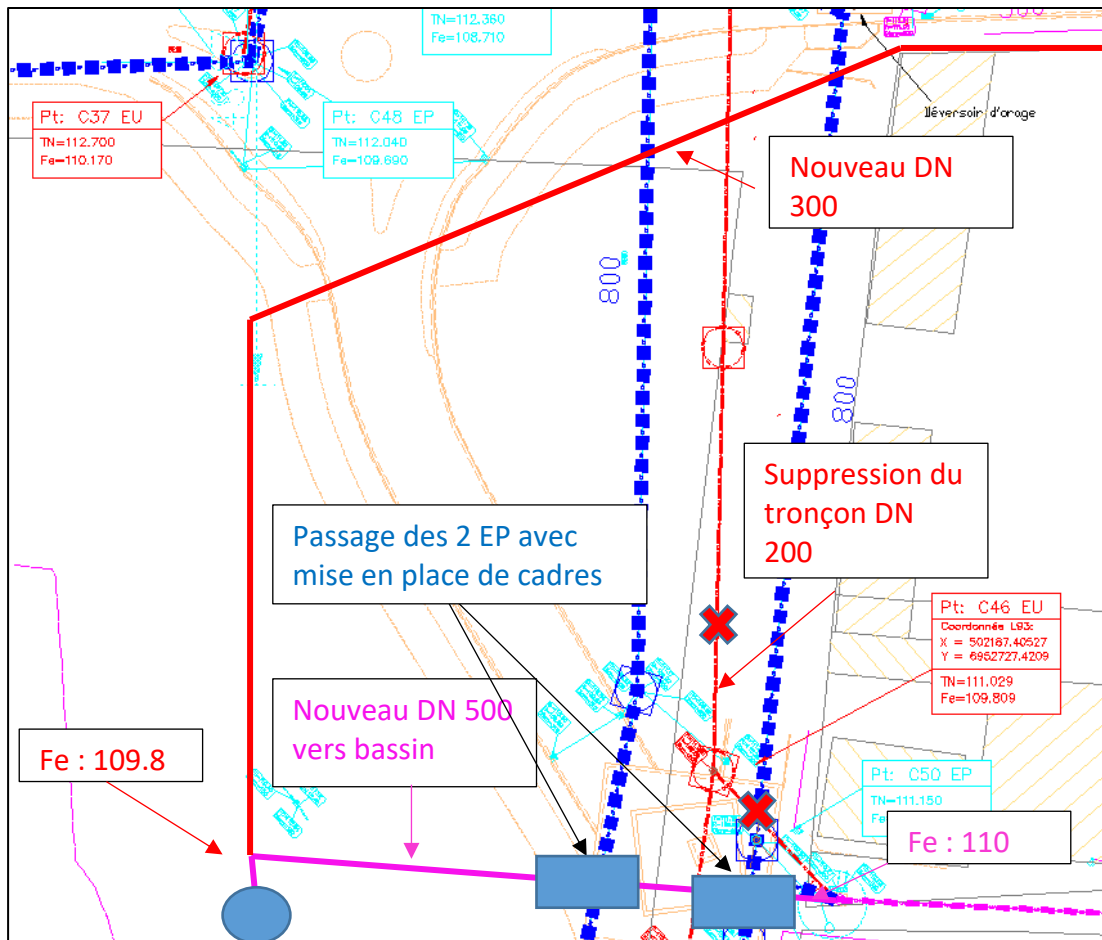
Passer la canalisation au-dessus des EP sera impossible et passer en dessous impliquerait d'augmenter encore davantage la profondeur du réseau en aval. (cf point 3 : tronçon sous départementale).

Nous préconisons la dépose des réseaux en DN 800 mm sur 10 m. Ceci nécessite la mise en place de cadres de dimension L=110*H=55 cm.

Le linéaire jusqu'au point en amont direct du bassin est d'environ 50 m. Pour une pente à 0.5%, **le Fe d'arrivée est estimé à 109.8 m NGF.**

Les cotes à retenir sont :

- **Fe départ ancien DO Mondeville : 110**
- **Fe arrivée amont bassin : 109.8.**



5.5.2.5.4. Point 2 : Tronçon DO Gonneville vers bassin

Nous posons l'hypothèse que le futur EU DN 300 route de Gonneville se situera en dessous de l'unitaire existant pour pouvoir reprendre les branchements actuels gravitairement. Il est préconisé de garder une trentaine de cm entre les génératrices inférieure et supérieure des 2 conduites.

Le fil d'eau de l'unitaire existant DN 500 au niveau du déversoir d'orage actuel est de 111.06 m NGF, soit une génératrice inférieure estimée à 110.96 m NGF. Pour garantir 30 cm d'écart, la génératrice supérieure de la nouvelle conduite DN 300 sera à 110.66 m NGF, donc **une cote fil d'eau de départ à 110.26 m NGF** et une génératrice inférieure à 110.16 m NGF.

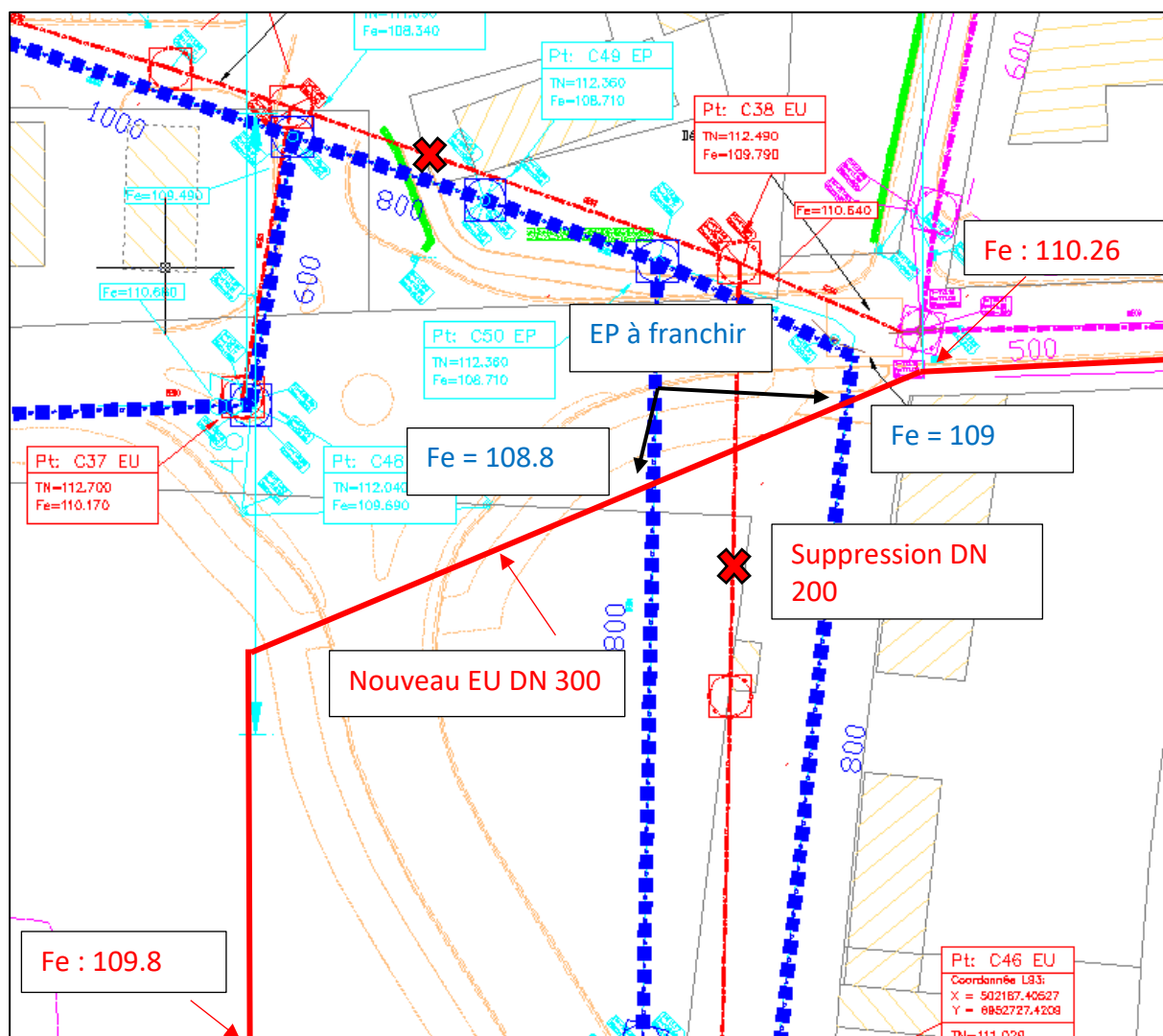
La nouvelle conduite devra ensuite franchir les 2 réseaux pluviaux DN 800 dont les cotes fil d'eau aux points de franchissement sont respectivement estimés à 109 et 108.8 m NGF. Les génératrices supérieures se situent donc à 109.9 et 109.7 m NGF et l'écart avec la génératrice inférieure du futur EU sera de 25 et 46 cm aux points de franchissement respectifs.

Étant donné que le fil d'eau de départ est pris selon l'hypothèse la plus défavorable, il peut être considéré que la conduite passera avec un écart suffisant au-dessus des deux pluviaux.

Le tronçon devra rejoindre le point en amont du bassin où arrive le tronçon aval de l'ex DO Mondeville. **La cote Fe d'arrivée est donc fixée à 109.8 m NGF.** Soit pour un linéaire de 110 ml, une pente de 0.4%.

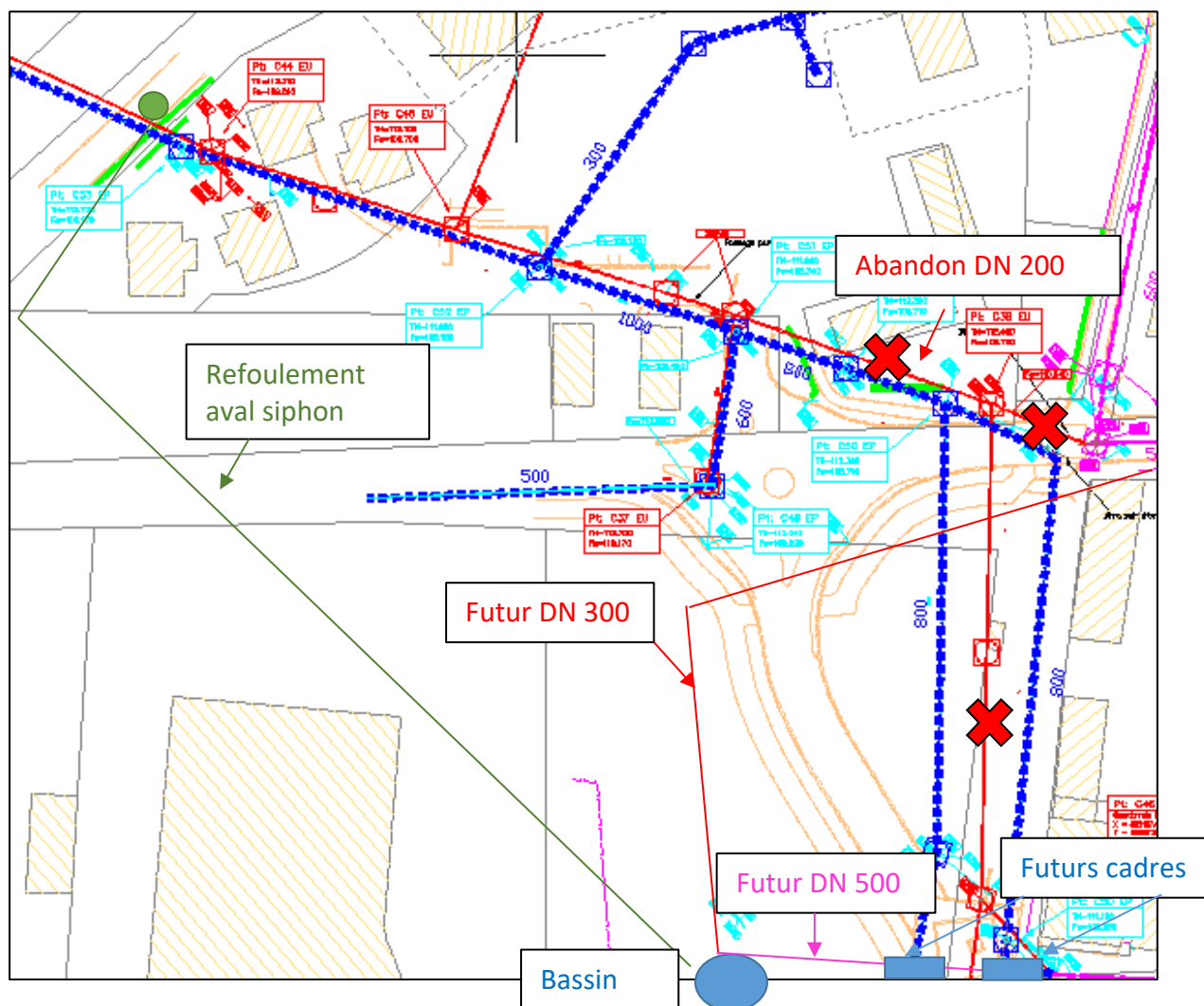
Les cotes à retenir sont :

- Fe départ ancien DO Gonneville : 110.26
- Fe arrivée bassin : 109.8



5.5.2.5.5. Point 3 : Arrivée aval du siphon

La partie aval du siphon sera reprise par une pompe et envoyée par refoulement au bassin.



5.5.2.5.6. Point 4 : Entrée bassin et trop-plein

Le point de jonction des 2 arrivées depuis les ex DO se fera à la cote 109.8.

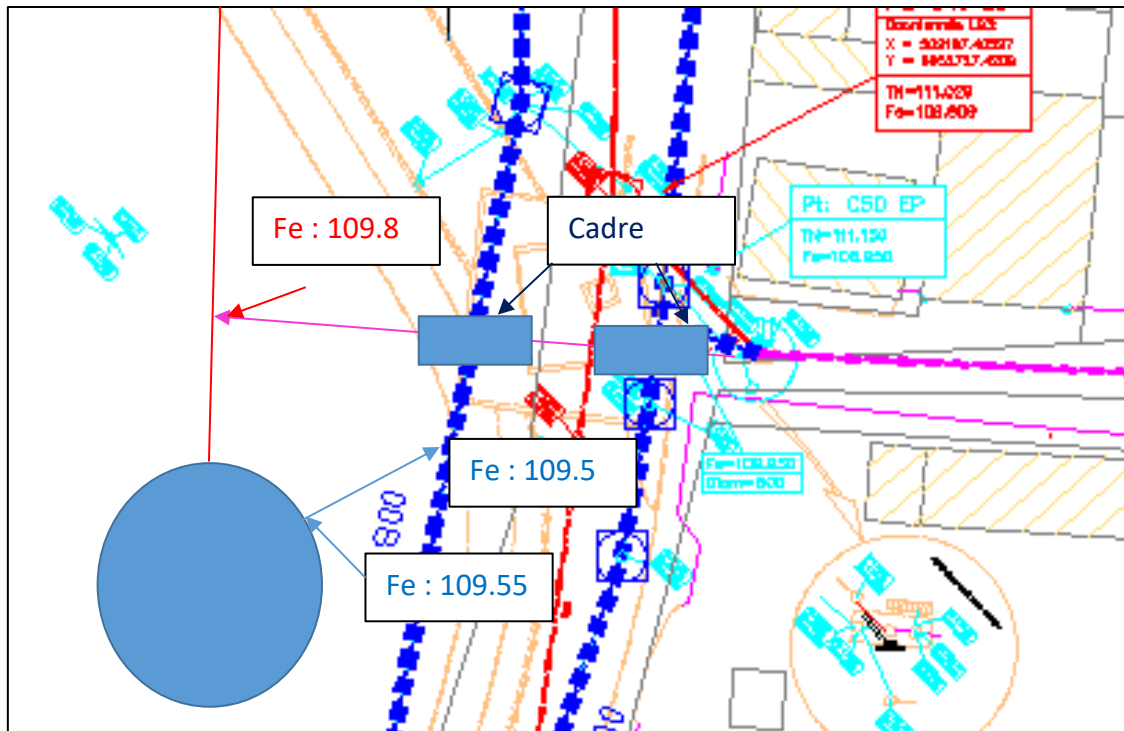
Le fil d'eau de l'exutoire (pluvial DN 800 à proximité) est à 108.92. Le niveau d'eau oscille dans l'exutoire entre 108.92 m et 109.47 m du fait de la pose d'un cadre de 55 m de hauteur.

Le fil d'eau d'arrivée du trop-plein dans l'exutoire peut ainsi être fixé à 109.5 m NGF et le fil d'eau du départ trop-plein du bassin tampon à 109.55 m NGF.

Il existe donc un risque de mise en charge des canalisations amonts jusqu'au niveau des anciens DOs.

Les cotes à retenir sont :

- Fe arrivée bassin : 109.8
- Fe départ trop-plein : 109.55
- Fe arrivée trop-plein dans exutoire : 109.5



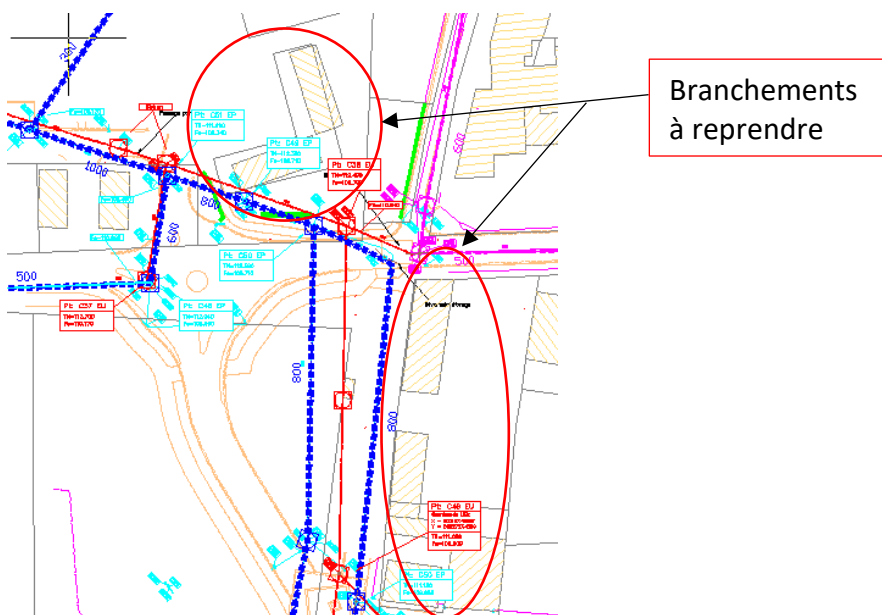
5.5.2.5.7. Refoulement vers la station

Le refoulement vers la future STEP s'étendra sur environ 900 m.



5.5.2.5.8. Reprise des branchements

Les branchements des habitations raccordées au réseau actuel DN 200 qui sera abandonné rue de Mondeville et en amont du siphon au niveau de la résidence, ainsi que celui de l'aquabowling devront être repris sur le futur réseau.



5.5.2.6. Plan global du projet

Le plan général est disponible en version PDF en annexe).

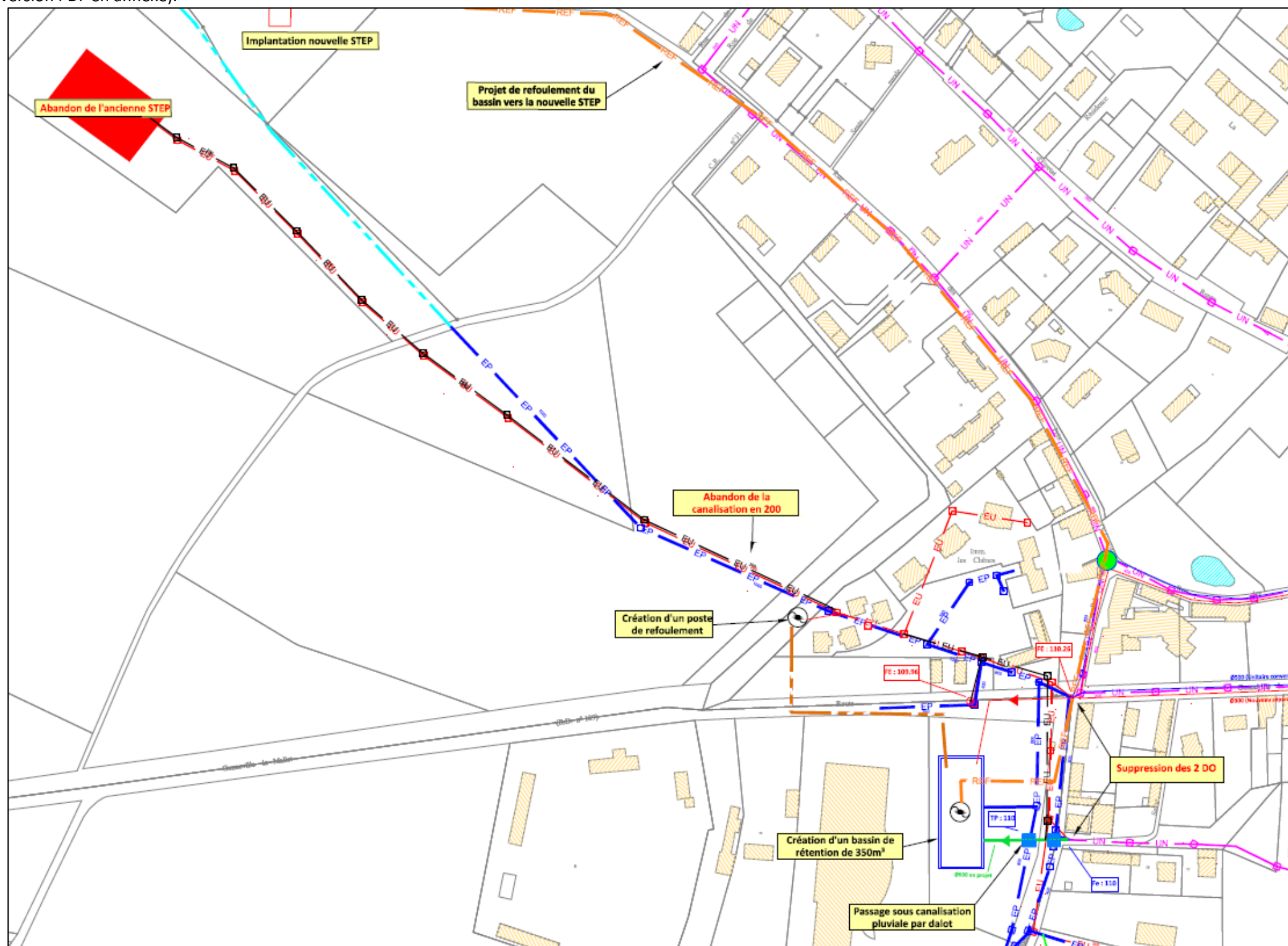
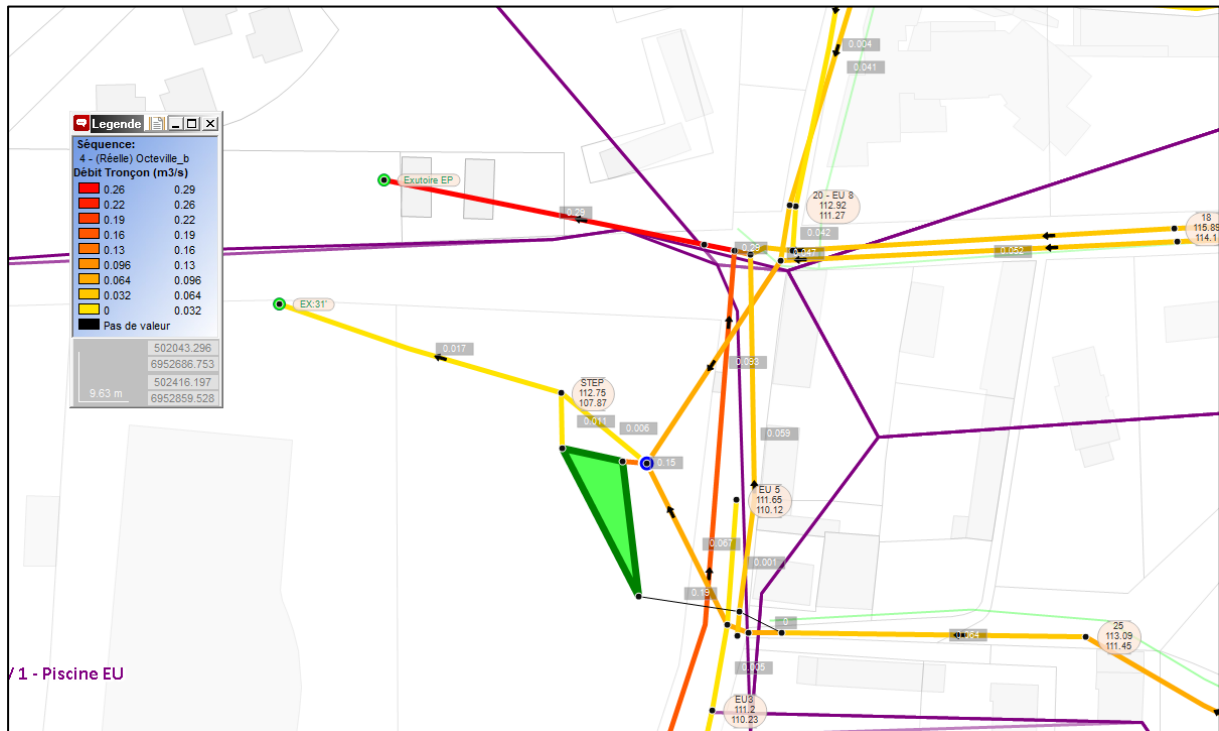


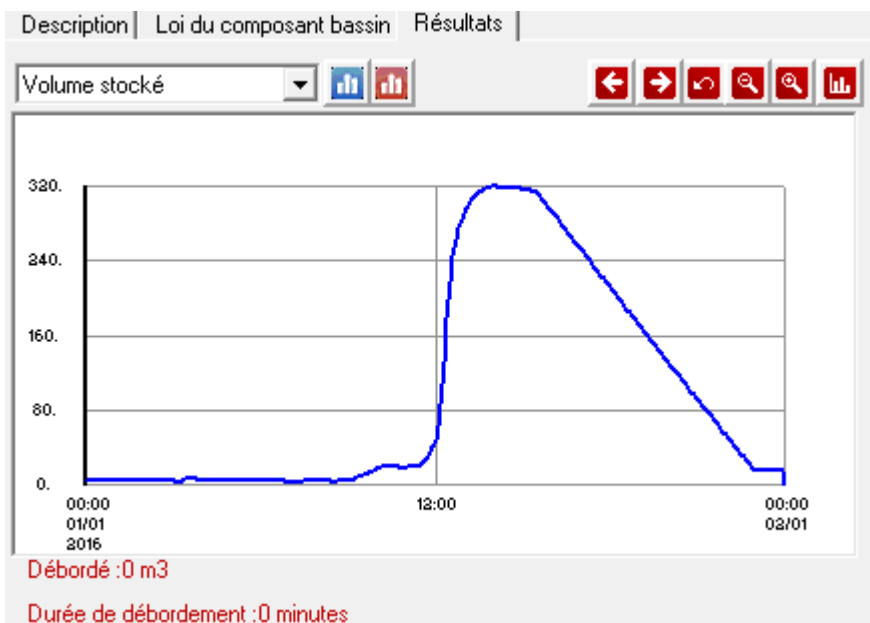
Figure 5 : Extrait du plan de projet devant l'aquabowling

5.5.2.7. Résultats de la modélisation du projet

Les débits par tronçons pour la bimestrielle sont affiché ci-après. Aucun débordement n'a lieu.



La vidange du bassin s'effectue bien en 24h.



5.5.3. Chiffrage des projets

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Type	Montant unitaire Euros HT	Montant total Euros HT
		Type	Quantité			
Emplacement du bassin dans le talweg						
Routes de Gonneville et Mondeville	Suppresion DO	Forfait	2		5 000 €	10 000 €
Aval DO Gonneville vers départementale	Création d'une conduite séparative sous départementale	ml	60	DN 300	800 €	48 000 €
Amont DO Mondeville	Création d'une conduite - dépose repose	ml	65	DN 500	1 200 €	78 000 €
Aval DO Mondeville vers départementale	Création d'une conduite unitaire sous voirie communale	ml	110	DN 500	1 200 €	132 000 €
Aval DO Mondeville vers départementale	Création de cadre 55 cm de hauteur - passage de 2 réseaux pluviaux en diam 800 mm - 10 ml par passage + reprise amont/aval	unité	2	110*55 cm	35 000 €	70 000 €
Départementale vers résidence	Création d'une conduite sous départementale - entre 3 et 5 m de profondeur	ml	120	DN 500	1 600 €	192 000 €
Départementale vers résidence	Création d'une conduite séparative sous voie communale	ml	80	DN 500	1 100 €	88 000 €
Départementale vers résidence	Travaux de l'EP existant sous départementale avec renvoi vers EP DN 800 mm proche	ml	32	DN 500	1 600 €	51 200 €
Route de Gonneville	Reprise totale du rond-point	Forfait	1		50 000 €	50 000 €
Résidence vers bassin	Création d'une conduite sous terre - entre 3 et 5 m de profondeur	ml	250	DN 500	900 €	225 000 €
Résidence des Vallons	Mise en place d'une pompe pour transfert des effluents du réseau de la résidence au nouveau réseau	unité	2	Poste	40 000 €	80 000 €
Talweg	Création d'un bassin 350 m3 et exutoire	Forfait	1	Bassin	420 000 €	420 000 €
Talweg	Mise en place dégrillage - ventilation - batiment	Forfait	1	prétraitement	60 000 €	60 000 €
Talweg	Chemin accès BT, amené électricité et eau	ml	220	chemin - 4 m de large	100 €	22 000 €
Talweg	Refoulement vers la station	ml	650	DN 140 int	150 €	97 500 €
Frais divers : aléas - 20 %						324 740 €
Total						1 948 440 €
Emplacement du bassin devant l'aquabowling						
Routes de Gonneville et Mondeville	Suppresion DO	Forfait	2		5 000 €	10 000 €
Amont DO Mondeville	Création d'une conduite - dépose repose	ml	65	DN 500	1 200 €	78 000 €
Aval DO Mondeville vers bassin	Création d'une conduite unitaire sous voirie communale	ml	50	DN 500	1 200 €	60 000 €
Aval DO Mondeville vers bassin	Création de cadre 55 cm de hauteur - passage de 2 réseaux pluviaux en diam 800 mm - 10 ml par passage + reprise amont/aval	Forfait	2	110*55 m	35 000 €	70 000 €
Aval DO Gonneville vers bassin	Création d'une conduite sous départementale & terre	ml	110	DN 300	800 €	88 000 €
Aval siphon vers bassin	Mise en place d'un poste de relevage	unité	1		40 000 €	40 000 €
Aval siphon vers bassin	Création d'une conduite de refoulement	ml	230	DN	250 €	57 500 €
Résidence des Vallons et route de Mondeville	Reprise branchements	unité	3		8 000 €	24 000 €
Aquabowling	Création d'un bassin 350 m3	Forfait	1		420 000 €	420 000 €
Aquabowling	Mise en place d'une conduite trop-plein	Forfait	1	DN 500	15 000 €	15 000 €
Aquabowling	Mise en place dégrillage - désodorisation - ventilation - batiment	Forfait	1		80 000 €	80 000 €
Aquabowling	Refoulement vers la station	ml	900	DN 140 intérieur	150 €	135 000 €
Frais divers : aléas - 20 %						215 500 €
Total						1 293 000 €

5.5.4. Chiffrage synthétisé des scénarios de travaux

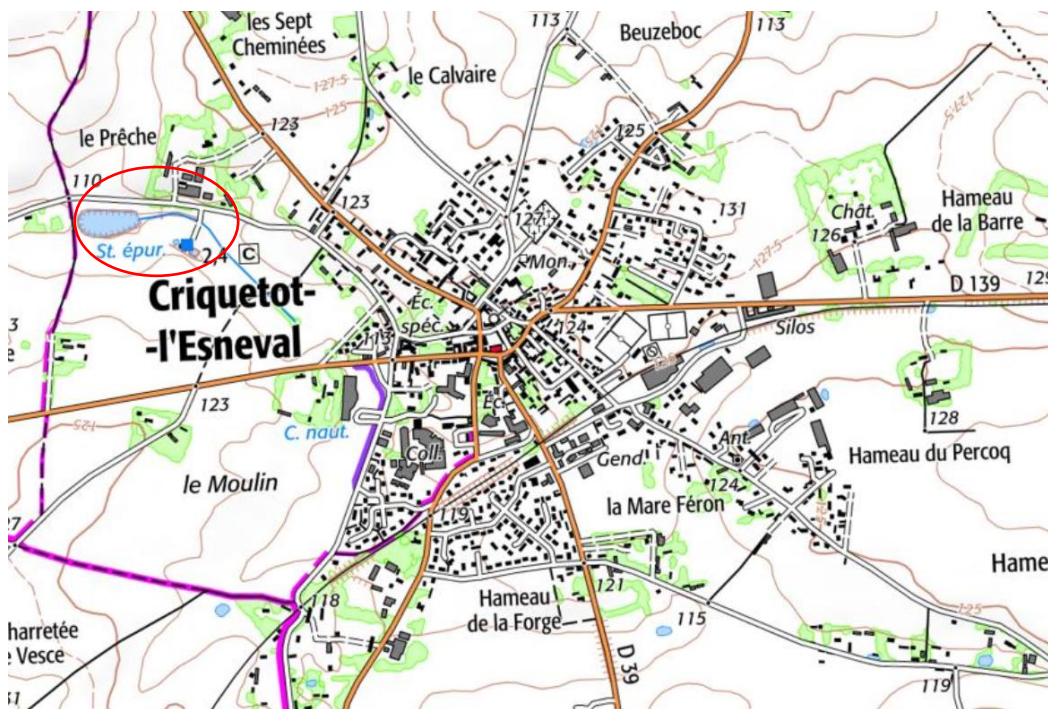
	Scénario 1 : talweg	Scénario 2 : aquabowling
<i>Montant des travaux</i>	1 623 700 € HT	1 077 500 € HT
<i>20 % frais divers et aléas</i>	324 740 € HT	215 500 € HT
<i>Montant total</i>	1 948 440 € HT	1 293 000 € HT
Arrondi montant total	2 000 000 € HT	1 300 000 € HT

Le coût d'investissement du scénario 2 est 1.5 fois moins élevé que celui du scénario 1.

5.6. Travaux sur station d'épuration

5.6.1. Rappel des caractéristiques

La station d'épuration est située à l'Est de la commune.



La station a été mise en service en 1986 pour une capacité de 2 000 E.H et reçoit actuellement les effluents correspondant à environ 2 260 E.H (rapport SATESE 2015), elle est donc sous-dimensionnée. Le milieu récepteur est le bassin pluvial situé à proximité.



Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques de la STEP :

Année de mise en service	1986
Type	Boues activées
Filière	Prétraitements, boues activées aération prolongée, clarification, procédé de désinfection
Constructeur	EI
Capacité nominale du constructeur	1 850 E.H
Population estimée raccordée :	2 260 E.H (EDN avril 2013)
Débit nominal :	300 m ³ /j
Charge organique nominale constructeur estimée :	120 kg/j
Charge hydraulique nominale constructeur :	Non connue.
Type de réseau raccordé :	mixte
Milieu récepteur :	Infiltration – Bassin pluvial
Normes de rejet :	MES : 35 mg/L – DBO5 : 25 mg(O2)/L – DCO : 125 mg(O2)/L – NTK : 40 mg(N)/L – E Coli : 1000 UFC/100 ml – Entérocoques : 100 UFC/100 ml.

Malgré ce sous-dimensionnement, les résultats des paramètres physico-chimiques en sortie de la station sont très satisfaisants. Les paramètres bactériologiques ont quant à eux fait l'objet d'un dénombrement trop important par le SATESE dans le rapport de 2015 et par conséquent prouve la mauvaise efficacité de la désinfection au chlore en sortie.

Les observations effectuées sur le système de traitement sont les suivantes :

- Le bassin d'orage semble peut sollicité (dépôts importants) et pourrait être redimensionné en fonction des besoins réels,
- Le racleur du dessableur/dégrossier était cassé lors de la visite mais devait être réparé rapidement par l'exploitant,
- Les turbines équipant le bassin d'aération sont âgées et pourraient nécessiter un renouvellement dans peu de temps,
- Le chemin de roulement du clarificateur est effrité et les rustines ne tiennent pas longtemps,
- Le génie-civil de l'ensemble de la station est vieillissant et présente des épaufrures et des tâches,
- Le taux de boues dans le bassin d'aération (environ 4 g/L) est satisfaisant mais la décantabilité dans le clarificateur est moyenne (rapport du SATESE de 2015).

En conclusion, la station de Criquetôt l'Esneval est vieillissante et certains ouvrages présentent de fortes anomalies (notamment pour le génie-civil du clarificateur) ; l'exploitation permet malgré tout d'obtenir des caractéristiques d'effluent traité correcte.

De plus, certains équipements âgés pourraient venir à nécessiter un renouvellement (notamment les turbines : il est à noter que le remplacement d'une turbine est coûteux car l'équipement a un coût d'investissement élevé et les moyens de dépose et de repose à mettre en œuvre sont également très importants).

5.6.2. Capacité, process et site d'implantation et localisation du rejet

5.6.2.1. Taille de la station

Une station de 3 000 EH temps sec – 450 m³/j - est retenue pour les seuls effluents de Criquetot. La pluie admise sera la pluie bimestrielle, pour un volume journalier associé à cet évènement de 700 m³.

Le débit de pointe théorique temps sec, sera de 60 m³/h, et le débit moyen horaire de 20 m³/h ; ce débit réglera les débits temps de pluie.

Criquetot l'Esneval

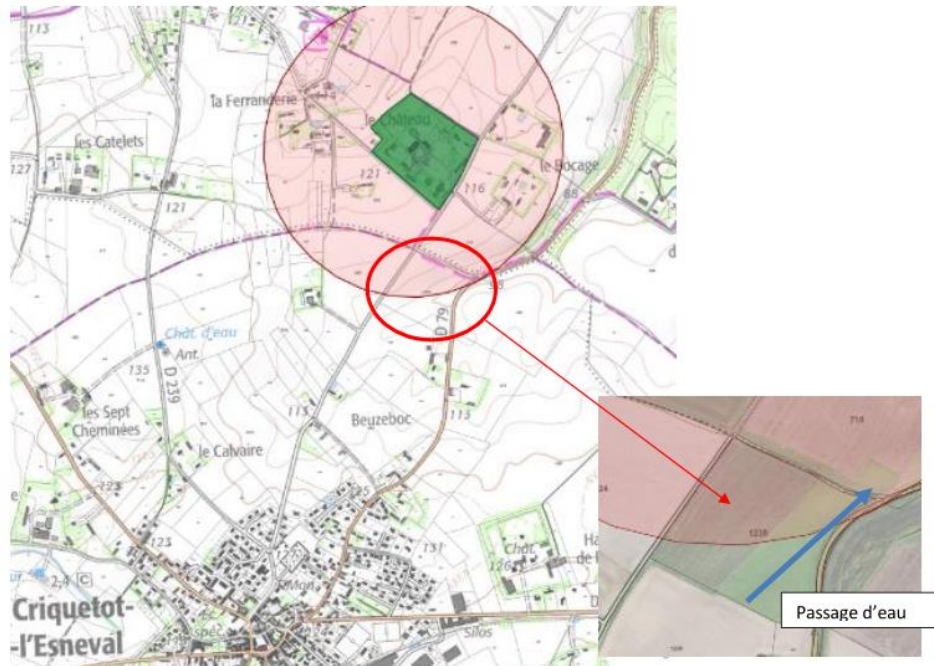
Charges mesurées	charges selon données SATESE (2015)	2260
	charges selon bilan autosurveillance (2015/2017) EDN	entre 400 et 2700 EH
	charges selon bilan Campagne de mesures 2018	entre 1500 et 2 150 EH
charges selon les branchements (source listing EP 2017)	Nombre de branchements de type particuliers	978
	Nombre de branchement > 300 m3/an	12
	Occupation de logements - INSEE 2014 - hab/logt tot	2.4
	Nbre EH lié nbre branchement type particulier	2 318
	Estimation EH/gros consommateurs - 33 m3/j	370
	nbre EH lié aux branchements	2 688
Nbre EH - approche consommation en	V sanitaire moyen de temps sec	200
	consommation en eau moyenne - coefficient de rejet 0,9 - c° 0,09m3/j	0.09
	nbre EH lié consommation AEP moyenne	2 222
Nbre EH actuels retenus proposés		2 300
	Nombre de branchements à venir (PLU - "souhaité ")	230
	Nbre EH lié aux branchements futurs - 3EH/logt	690
	TOTAL EH PROPOSE	2990
	TOTAL EH PROPOSE ARRONDI	3 000
	Q moyen <i>sanitaire</i> proposé - m3/j	450

5.6.2.2. Implantation

5.6.2.2.1. Rappel - Site étudié au cours de la mission

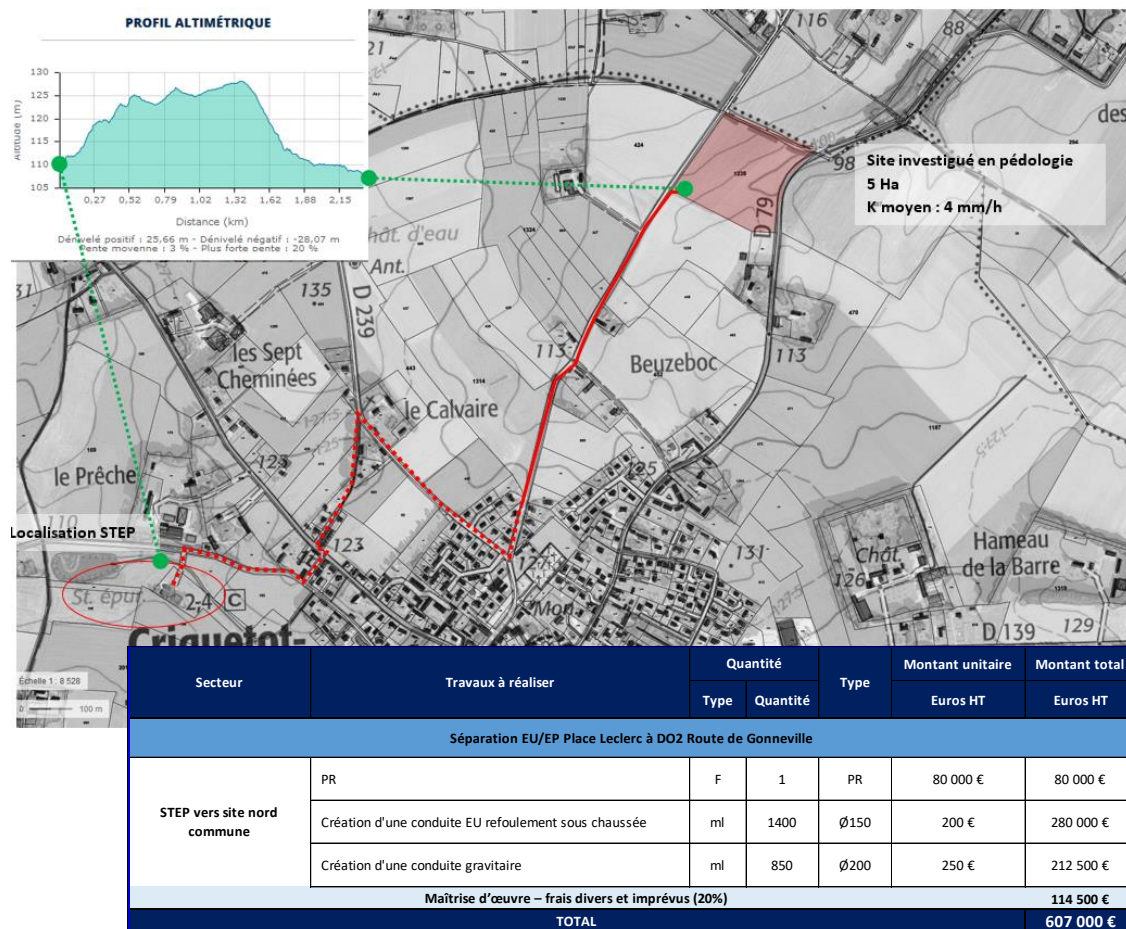
Pour rappel, un site localisé au nord de la commune a été étudié pour implantation de la STEP ou infiltration des eaux traitées.

L'étude pédologique menée révèle des perméabilités en place très faibles, inférieures à 6 mm/h, et une zone basse occupée par un axe de ruissellement.



L'étude hydrogéologique menée recommandait de limiter au mieux les ruissellements provenant du site de projet afin de limiter l'impact du projet sur la nappe de la craie, nappe jouant un rôle important pour l'alimentation en eaux dans la région Normande.

Le montant pour le transfert des eaux vers cette zone (uniquement le montant du groupe de pompage et des canalisations) s'élève à environ 610 000 €HT.



Cette solution a été abandonnée au cours de la réunion de décembre 2018.

5.6.2.2.2. Site retenu

Il est retenu, suite à la réunion de décembre 2018, d'étudier une implantation de la future station à proximité du site actuel. Ce site appartiendrait à la communauté de communes de Criqueotot-l'Esneval, pour une surface de 6 500 m² environ.



Site retenu pour implantation de la station dans le cadre de l'étude

Le rejet s'effectuera dans le bassin pluvial à proximité, tel que le rejet actuel.

5.6.2.3. Type de process et normes de rejet proposées

La station sera de type boues activées. **Il est proposé de retenir les mêmes normes de rejet que ceux appliqués à la station actuelle, y compris désinfection de type UV, sous réserve de l'étude hydrogéologique qui devra être menée. (cf. arrêté du 24 novembre 2016).** Dans tous les cas, un dossier Loi sur l'Eau sera à réaliser.

MES : 35 mg/L
DBO5 : 25 mg(O₂)/L
DCO : 125 mg(O₂)/L
NTK : 40 mg(N)/L
E Coli : 1000 UFC/100 ml – Entérocoques : 100 UFC/100 ml.

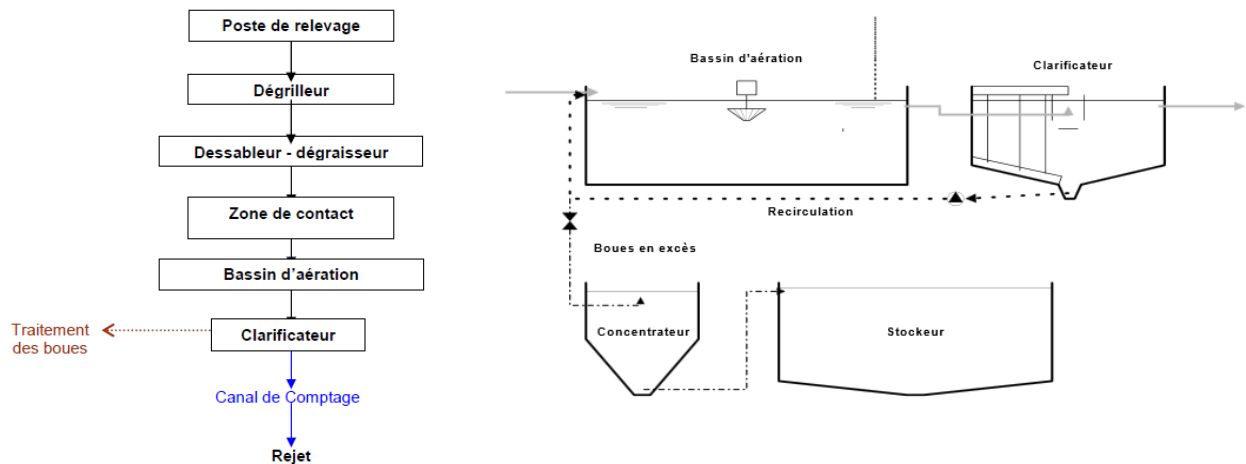
5.6.2.3.1. Principe général de fonctionnement

Le procédé de traitement par boues activées consiste à mettre en œuvre un réacteur biologique aérobie, où les microorganismes circulent librement dans un milieu aéré, sous forme de floccs. Il permet d'abattre la pollution organique carbonée, azotée, et phosphorée présente dans l'effluent.

Les conditions favorisant la dégradation varient en fonction du type de pollution à éliminer :

- L'élimination de la pollution carbonée et l'oxydation de l'azote ammoniacal sont réalisées dans un milieu aérobie (présence d'oxygène),
- La dénitrification est réalisée en milieu anoxie (pas d'oxygène mais présence de nitrates),
- La déphosphatation est réalisée en milieu anaérobie (sans oxygène ni nitrates), ou encore réalisée par la mise en œuvre d'une injection d'un sel de fer (chlorure ferrique)

La filière choisie sera composée des éléments suivants :



Synoptique générale de la filière boues activées

5.6.2.3.2. Alimentation de la station

L'alimentation de la station sera effectuée depuis le bassin tampon de tête, préférentiellement localisée à proximité de l'aquabowling.

5.6.2.3.3. Dégrilleur

Selon l'article 22 de l'arrêté du 21 juin 1996, le dégrillage est obligatoire pour les communes de plus de 200 équivalent-habitants.

Le tamis, selon la maille choisie (plus ou moins fine), permet d'abattre environ 5 % de la pollution entrante et de protéger les ouvrages avals. Un ouvrage de compactage et ensachage peut être ajouté afin de faciliter l'exploitation et réduire le volume des refus.

Il est proposé à ce stade de retenir un dégrilleur.

5.6.2.3.4. Dessableur - dégraisseur

Le type de filière « boue activée » nécessite une étape de prétraitement afin d'assurer une dégradation optimale de la pollution.

Le prétraitement consiste en une étape de dessablage et de dégraissage/déshuilage effectué au sein de deux ouvrages combinés fonctionnant en parallèle.

Les huiles et graisses seront séparées de l'effluent par flottation, tandis que les sables décanteront au fond de l'ouvrage.

La flottation des graisses et des huiles sera facilitée par l'insufflation d'air à l'aide d'aérateurs immergés, créant de fines bulles permettant la séparation des deux phases, tout en assurant un brassage hydraulique traversant. La phase la moins dense sera ensuite récupérée par l'action d'un racleur-écrémeur radial vers une trémie de réception reliée à une fosse fermée.

Les sables sont séparés par simple sédimentation ; les matières dites « lourdes » d'une granulométrie comprise entre 200 et 250 microns décantent par simple gravité et sont reprises et stockées dans une benne.

5.6.2.3.5. Bassin d'aération

Importance du bon dimensionnement des ouvrages :

La production de boues biologiques découle directement du processus d'élimination de la pollution carbonée et azotée. Associée au dimensionnement des bassins, donc de la biomasse présente en permanence, c'est elle qui détermine l'âge de la boue qui est un des paramètres déterminants de la croissance des bactéries nitrifiantes, indispensables dans le processus du traitement de la pollution azotée.

Besoins en oxygène :

Comme la production de boues, les besoins en oxygène sont directement liés à l'élimination de la pollution carbonée et azotée. Les besoins en oxygène déterminent la puissance des surpresseurs en mettre en œuvre.

Le dispositif d'aération retenu est l'insufflation d'air, qui permet l'obtention de rendements d'introduction d'oxygène élevé et qui, en association avec des agitateurs immergés, est parfaitement adapté au type de fonctionnement requis pour le biologique, l'alternance de phase (fonctionnement syncope).

Le brassage du bassin, assure une double fonction :

- Augmentation du temps de contact air-boues activées, donc amélioration du rendement de l'aération,
- Maintien d'un mélange homogène effluent-boues activées pendant les phases d'arrêt d'aération (dénitrification).

Dégazage des effluents :

Le regard de dégazage atténue notablement la formation d'écumes sur le clarificateur et contribue indéniablement à améliorer la qualité de l'eau épurée en limitant sa teneur en MES.

5.6.2.3.6. Clarification

Après dégazage, la séparation eau-boues des effluents est assurée par un clarificateur.

Le clarificateur est un ouvrage, placé en sortie du bassin d'aération, qui présente trois fonctions : une première fonction consistant en la séparation de la boue et de l'eau épurée, une seconde d'épaississement en permettant par la suite une recirculation de boues concentrées vers la zone

anoxie et enfin un stockage temporaire des boues. De façon générale, le système fonctionnera tel que le flux ascendant d'eau clarifiée ne perturbe pas le flux descendant de boue.

La qualité de la clarification est dépendante des paramètres suivants :

- La vitesse ascensionnelle dans l'ouvrage (qui détermine sa surface),
- Le volume de clarification,
- Le volume d'épaississement qui permet d'assurer une recirculation optimum des boues et une concentration constante des boues à déshydrater).

Une fois cette étape de clarification effectuée :

- l'eau est rejetée au milieu via un dispositif de mesure du débit de rejet,
- Une partie des boues est recirculée et l'autre partie est traitée (stabilisation, épaississement/déshydratation, stockage, évacuation).

5.6.2.3.7. Photographies d'ouvrages



Bassin d'aération (à gauche) et clarificateur (à droite)



Figure 6 : Exemple de station d'épuration à boues activées

5.6.2.3.8. Traitement des boues

La problématique boue pour une station d'épuration s'articule autour de trois grands axes :

- Réduire le pouvoir fermentescible afin de limiter les nuisances olfactives
- Réduire les volumes afin de réduire les coûts d'évacuation et de traitement
- Déterminer la filière la moins onéreuse possible tant au niveau de l'investissement et que de l'exploitation.

Les boues sont composées à 95 – 98 % d'eau, ainsi, réduire le volume des boues revient à éliminer l'eau contenue dans ces dernières. La stabilisation est une étape indispensable car c'est elle qui va éviter la fermentation des matières organiques et donc la production de mauvaises odeurs.

5.6.2.3.9. Epaississement

La première phase de réduction des volumes est l'épaississement. Il existe divers types de techniques :

- L'épaississement gravitaire ou décantation
- La flottation
- L'égouttage
- La centrifugation

5.6.2.3.10. Stabilisation des boues

La stabilisation est nécessaire afin de réduire leur pouvoir fermentescible. Il existe divers types de stabilisation des boues :

- Stabilisation biologique aérobie ou anaérobie (aération prolongée ou digesteur)
- Stabilisation chimique (ajout de chaux)
- Stabilisation thermique (Pasteurisation, séchage thermique, autoclavage : peu développé en France)

5.6.2.3.11. Déshydratation des boues

La déshydratation est la dernière étape de réduction de volume des boues. Plusieurs techniques existent :

- Lits de séchage,
- Lits de roseaux,
- Déshydratation mécanique (filtration sous vide, filtration sous pression type filtre à bande ou filtre presse) sur boues floculées + stockage
- Centrifugation sur boues floculées + stockage

Note : Le stockage des boues peut être réalisé en silo ou sur une plateforme de stockage.

Comparaison des techniques :

Technique	Avantages	Inconvénients
Lits de séchage naturels	- Pour petites installations - Facile d'exploitation	- Place nécessaire, - Produit final pas toujours stabilisé
Lits de roseaux	- Automatisable - Produit final stabilisé - Absence de nuisances - Stockage longue durée - Réduction des coûts de transport - Enlèvement et évacuation simples et rapides	- Chantier d'épandage difficile - Cout d'épandage élevé mais moins fréquents
Filtration sous vide	- Gâteau de boues	- Ajout de polymères - Encombrement important - Coût de fonctionnement élevé
Filtre presse		- Pour les STEP de forte capacité
Filtre à bandes	- Pour petites et moyennes STEP - Robuste et simple - Faible consommation d'énergie	
Centrifugation	- Encombrement réduit, - Gamme de déshydratation large	- Consommation élevée en polymères - Consommation énergétique importante - Dessablage des boues nécessaire

Tableau comparatif des techniques de déshydratation des boues

Le choix des procédés de traitement de boues **est conditionné par la filière définitive d'évacuation** (épandage liquide, épandage solide, compostage, incinération).

Classiquement, il peut être envisagé un stockage en silo.

5.6.2.3.12. Traitement tertiaire

Le traitement tertiaire pourrait être de type UV ou lagunes de finitions à faibles profondeurs.

	UV	Lagune de finitions
Avantages	- Efficacité poussée - Pas de formation de sous produits nocifs pour l'environnement - Coût d'investissement fonction de l'efficacité recherchée - Système compact - Nettoyage automatisé des lampes - Grande stabilité des émissions UV : stabilité des performances toute l'année - Adaptation par automate de la puissance des lampes en fonction du débit reçu et de la transmission UV dans l'eau à traiter. - Lampes de longue durée de vie (12 000 heures garanties). - Faible nombre de lampes réduisant les interventions	- Sécurité par rapport au milieu récepteur (protection en cas de rejets accidentels de boues). - Efficacité de la désinfection correcte mais dépendante du temps de séjour dans les bassins et nécessitant une excellente qualité du rejet amont. - Pas de formation de sous-produits nocifs pour le milieu récepteur. - Pas de besoin énergétique. - Bonne intégration environnementale.
Inconvénients	Nécessité d'une eau clarifiée de très bonne qualité physico-chimique pour garantir une bonne transmission des UV : attention au fer résiduel lors du traitement de déphosphatation qui rend turbide l'eau traitée. En pratique, la qualité minimale recommandée en MES de 20 mg/l - Nettoyage chimique nécessaire tous les 1 à 2 mois à l'acide oxalique pour limiter la formation incrustante de dépôts. - Reviviscence bactérienne après traitement ? (bibliographie discordante). - Recyclage des lampes usagées ?	- Risque de dégradation de la qualité physico-chimique et bactériologique du rejet par formation d'algues et de flottants (pénétration de la lumière réduite). - Coût important en investissement. - Efficacité de la désinfection pouvant être réduite par la colonisation d'oiseaux. - Efficacité de la désinfection étroitement liée aux situations climatiques, au temps de séjour. Elle est sensiblement réduite en période hivernale lorsque la température et la luminosité deviennent faibles - Emprise foncière importante (5 à 15 m² de plan d'eau / Eq. Habitant suivant l'objectif bactériologique recherché). - Exploitation pouvant s'avérer contraignante en présence de flottants (écumes, lentilles d'eau...)

5.6.3. Estimation de l'investissement : STEP hors BT

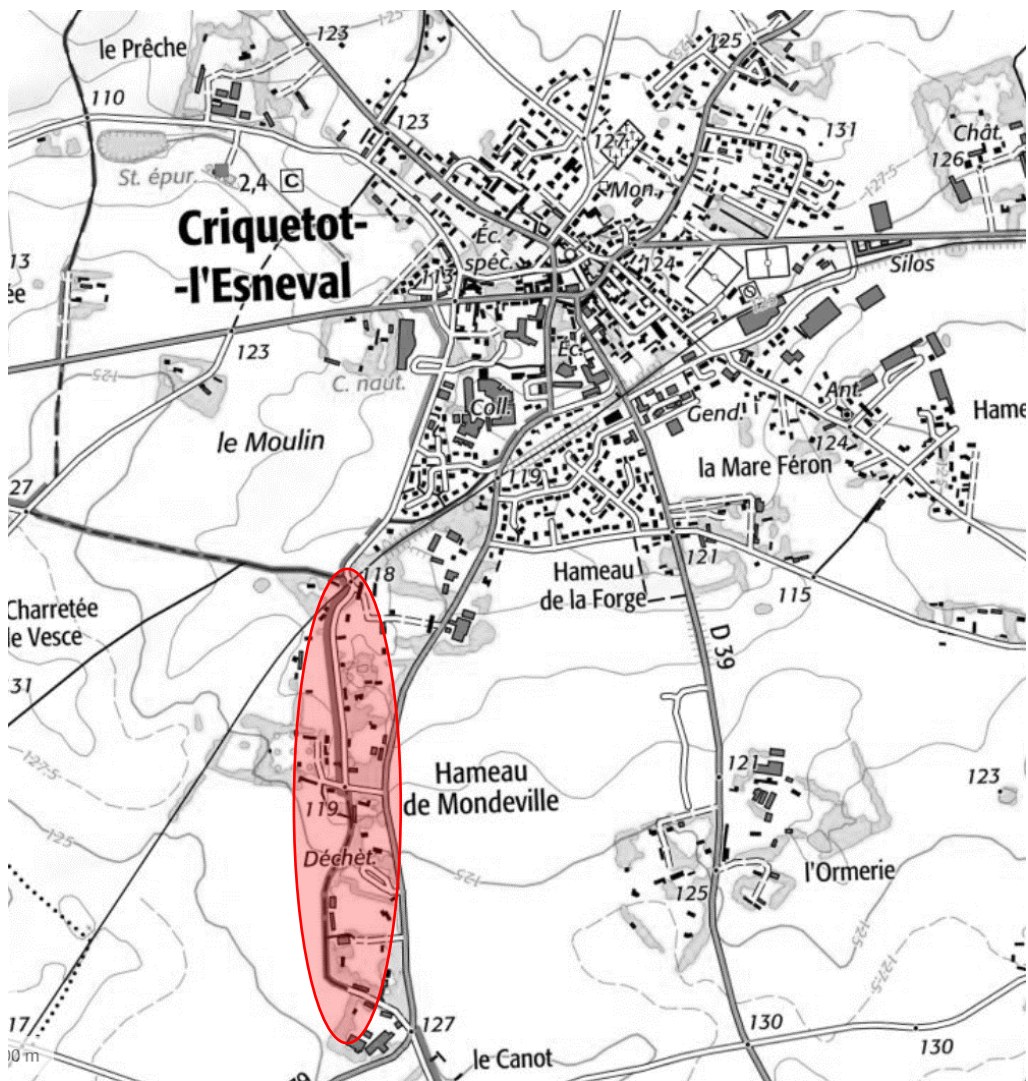
Le montant estimé de l'investissement de la station d'épuration est de 3 000 000 €HT et de 3 450 000 €HT y compris étude et frais divers (15 %).

Le montant annuel estimé pour les frais d'exploitation et d'entretien est de 50 000 €HT

6. Etude comparative sur les écarts

La totalité de Criquetot l'Esneval n'est pas concernée par le système d'assainissement des eaux usées, une partie des habitations relevant de l'assainissement non collectif.

Dans le cadre de la révision du zonage d'assainissement, il a été convenu d'étudier la desserte d'un seul secteur situé au sud de la commune, le hameau de Mondeville.



**Localisation de la zone d'étude comparative
entre assainissement collectif et maintien en assainissement non collectif**

6.1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude se développe de part et d'autre d'un chemin rural étroit à faible circulation. Les parcelles des logements sont vastes et planes, avec des logements relativement récents.

6.2. Etude de la mise en place de l'assainissement collectif

6.2.1. Domaine public

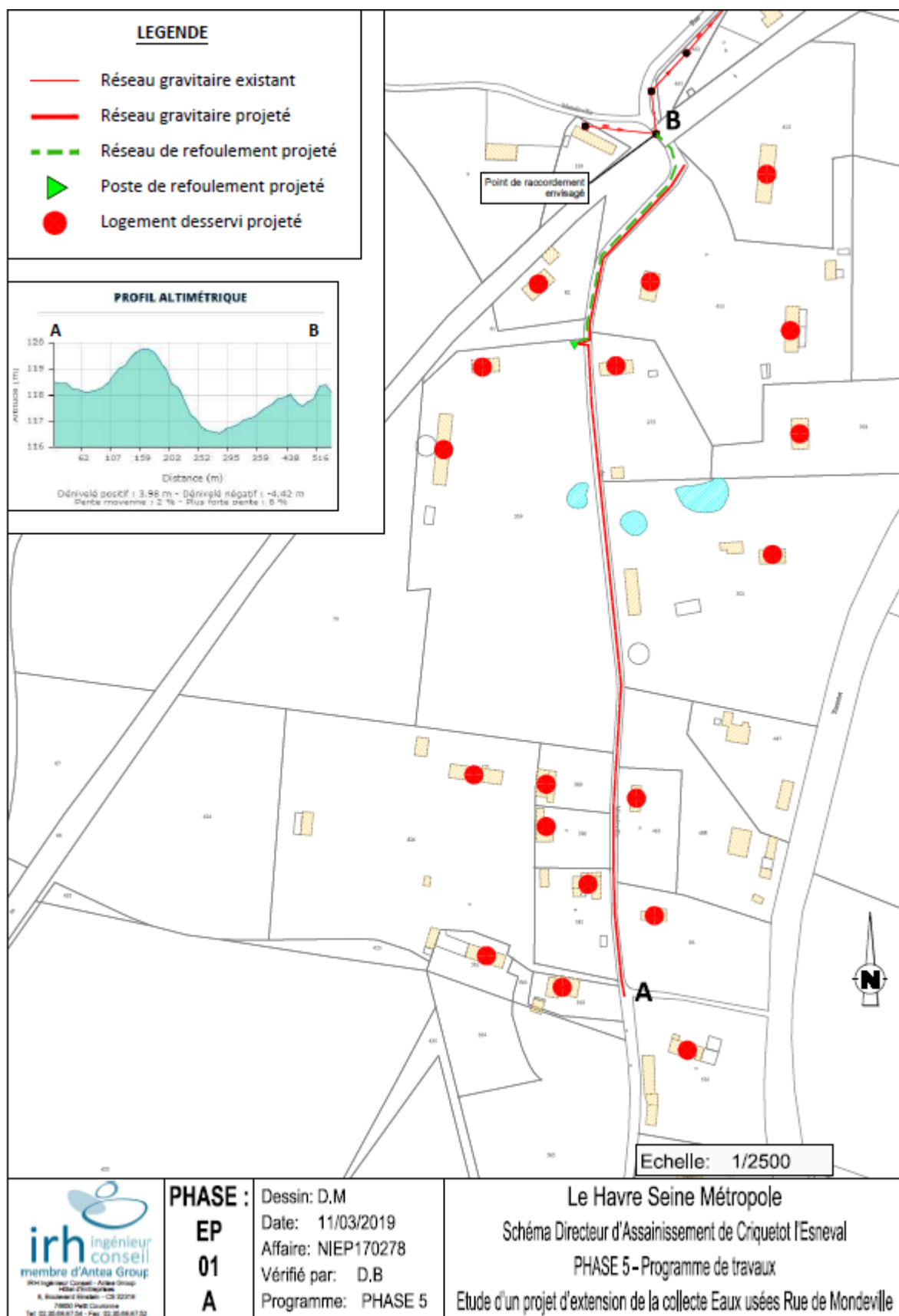
Le projet consisterait en :

- La desserte de 18 logements,
- La mise en place de 470 ml de canalisation gravitaire,
- La mise en place d'un poste de refoulement dont l'emplacement serait à affiner compte tenu du manque de place en domaine public : une acquisition parcellaire serait nécessaire.
- La mise en place de 140 ml de canalisation de refoulement dont 140 ml en tranchée commune avec le réseau gravitaire.

Secteur	Travaux à réaliser	Quantité		Type	Montant unitaire	Montant total
		Type	Quantité		Euros HT	Euros HT
Extension de la collecte Hameau de Mondeville						
Extension de la collecte Hameau de Mondeville	Création d'une conduite gravitaire EU strict sous Chemin communal	ml	470	Ø200	280 €	131 600 €
	Création d'une conduite de refoulement EU sous chemin communal	ml	120	Ø90	90 €	10 800 €
	Création d'une conduite de refoulement EU en tranchée commune	ml	20	Ø200	150 €	3 000 €
	Reprise des branchements des particuliers (base 45 branchements	unité	18	branchements	2 500 €	45 000 €
	Création d'un poste de refoulement - 11 m3/h	unité	1	PR	40 000 €	40 000 €
Maîtrise d'œuvre – frais divers et imprévus (20%)						46 080 €
Sous total						276 480 €

Le montant de l'investissement en domaine public est estimé à 276 000 €HT.

6.2.2. Plan du projet



Ce plan est la création de IRH ingénieur Conseil. Toute utilisation ou reproduction non autorisée, même partielle, sera poursuivie judiciairement.

6.2.3. Domaine privé

Le montant des travaux de raccordement au réseau posé en domaine public est estimé à 3 500 €HT.

6.2.4. Estimation des montant liées à la collecte

Le montant, rapporté au branchement de la mise en place de l'assainissement collectif est estimé à 18 240 €HT.

Montant de la desserte	230 400 €
Montant du traitement	43 200 €
Maîtrise d'œuvre et frais divers - 20 %	54 720 €
Total	328 320 €
Total rapporté au branchement	18 240 €

6.3. Etude du maintien de l'assainissement non collectif

- Compte tenu de la place disponible liée aux configurations parcellaires
- D'un habitat assez récent
- De sols de type limoneux

Le coût moyen estimé pour la réhabilitation d'une installation d'assainissement non collectif est de 12 000 €HT.

7. Conclusions

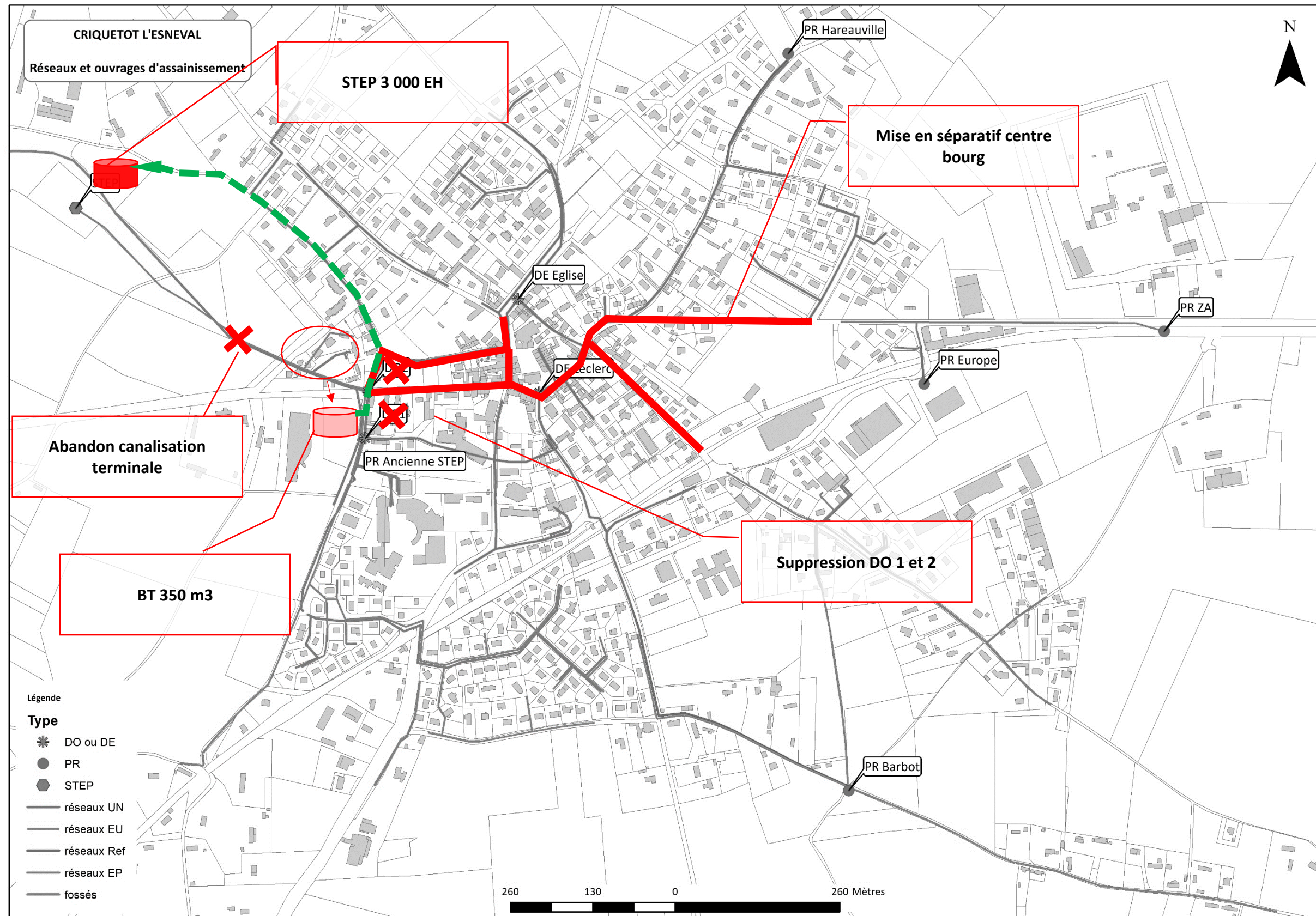
Le schéma ci-dessous synthétise les travaux sur Criquetot, pour gestion et acceptation d'une pluie bimestrielle. Au regard de la différence de prix (1 300 000 €HT pour le scénario 2 contre 1 900 000 €HT pour le scénario 1 soit 1.5 fois moins chère) et des avantages que présente le scénario 2 (moins de risque de mise en charge de l'exutoire, travaux moins lourds sous départementale, gains en termes d'ECPP), nous proposons de retenir la mise en place du bassin tampon au niveau de l'aquabowling, par lequel transitera l'ensemble des eaux de Criquetot.

Au final, les travaux permettront :

- D'éliminer 12 400 m² de surface active dans le centre bourg, via la mise en séparatif de 1 410 ml de réseau unitaire
- La gestion d'une surface active de 49 360 m² via la mise en place d'un bassin tampon de 350 m³ (pluie bimestrielle) avec trop plein vers le réseau pluvial correspondant au point A2,
- La suppression d'environ 26 m³/j d'ECPP par abandon de la canalisation terminale à travers champs.
- Le traitement de 3000 EH temps sec

Les coûts de l'ensemble des travaux sont repris dans le tableau ci-dessous.

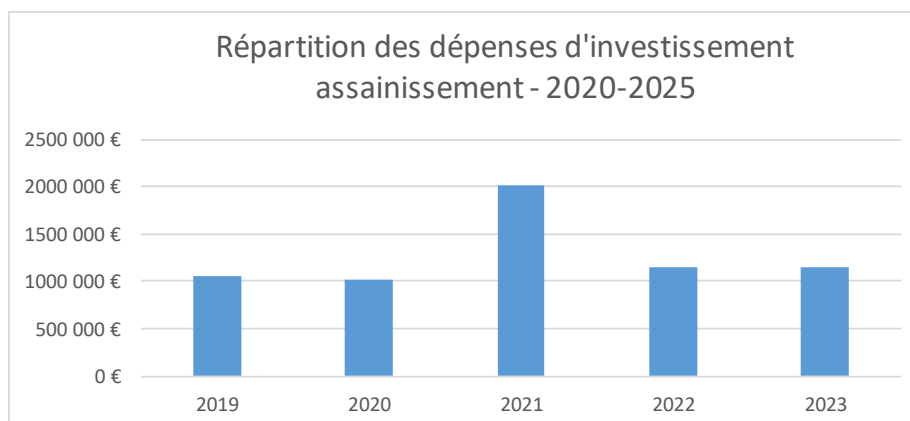
	Scénario 1 : Bassin au niveau du talweg	Scénario 2 : Bassin au niveau de l'aquabowling
Coût des travaux du scénario	1 948 440 €HT	1 293 000 €HT
Coût de la déconnexion PR Barbot	11 040 €HT	11 040 €HT
Coût de la mise en pseudo séparatif	2 662 800 €HT	2 662 800 €HT
Coût des travaux de la station	3 450 000 €HT	3 450 000 €HT
Montant total	8 072 280 €HT	7 416 840 €HT



opération	Nom	Caractéristiques principales	Montant total en €HT
réseau - Mise en séparatif	Place Leclerc à DO2 Route de Gonneville	305 ml Ø 300 mm 80 ml Ø 200 mm 45 BB	585 600,00 €
	Intersection rue du Merlin / route de Goderville à Place Leclerc	445 ml Ø 300 mm 250 ml Ø 200 mm 60 BB	933 600,00 €
	Avenue du Dr Aubry à route de Gonneville via la Rue des Prés	330 ml Ø 300 mm 20 BB	345 960,00 €
renforcement EP	intersection route de Hareauville à 500 existant en amont du DE Leclerc	175 ml Ø 500 mm	210 000,00 €
Gestion temps de pluie tête de station	Création d'un Bassin tampon au niveau de l'aquabowling et environ 700 ml de refoulement	350 m3	861 480,00 €
Renfonce Unité traitement	Création d'une STEP de type BA avec traitement tertiaire	3000 EH	3 450 000,00 €
TOTAL général			6 386 640,00 €

L'échéancier des travaux pourraient se répartir sur 5 ans :

Budget assainissement		2021	2022	2023	2024	2025
2	Mise en séparatif centre bourg	1 052 400 €	812 760 €			
3	Reprise réseau EP		210 000 €			
4	Bassin tampon			861 480 €		
5	STEP			1 150 000 €	1 150 000 €	1 150 000 €
6	Gagnerie					
Total assainissement		1 052 400 €	1 022 760 €	2 011 480 €	1 150 000 €	1 150 000 €



Le montant pour l'entretien et l'exploitation de la STEP et du bassin tampon est estimé à 80 000 €/HT/an

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable. Les incertitudes ou les réserves qui seraient mentionnées dans la prise en compte des résultats et dans les conclusions font partie intégrante du rapport.

En conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle de ce rapport et de ses annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'IRH Ingénieur Conseil ne sauraient engager la responsabilité de celui-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

Les résultats des prestations et des investigations s'appuient sur un échantillonnage ; ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas liés à l'hétérogénéité des milieux naturels ou artificiels étudiés. Par ailleurs, la prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par IRH Ingénieur Conseil ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

IRH Ingénieur Conseil s'est engagé à apporter tout le soin et la diligence nécessaire à l'exécution des prestations et s'est conformé aux usages de la profession. IRH Ingénieur Conseil conseille son Client avec pour objectif de l'éclairer au mieux. Cependant, le choix de la décision relève de la seule compétence de son Client.

Le Client autorise IRH Ingénieur Conseil à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. A défaut, IRH Ingénieur Conseil s'entendra avec le Client pour définir les modalités de l'usage commercial ou scientifique de la référence.

Ce rapport devient la propriété du Client après paiement intégral de la mission, son utilisation étant interdite jusqu'à ce paiement. A partir de ce moment, le Client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser, sous réserve de respecter les limites d'utilisation décrites ci-dessus.

Pour rappel, les conditions générales de vente ainsi que les informations de présentation d'IRH Ingénieur Conseil sont consultables sur : <https://www.anteagroup.fr/fr/annexes>



Références



Agence Rouen
1080 Le Commerce
1690 rue Atlas Island BP62
76053 Petit-Couronne
Tel: 02.35.68.87.54 - Fax: 02.35.68.87.52
M@il: normandia@irh.fr

Dessin: FXC

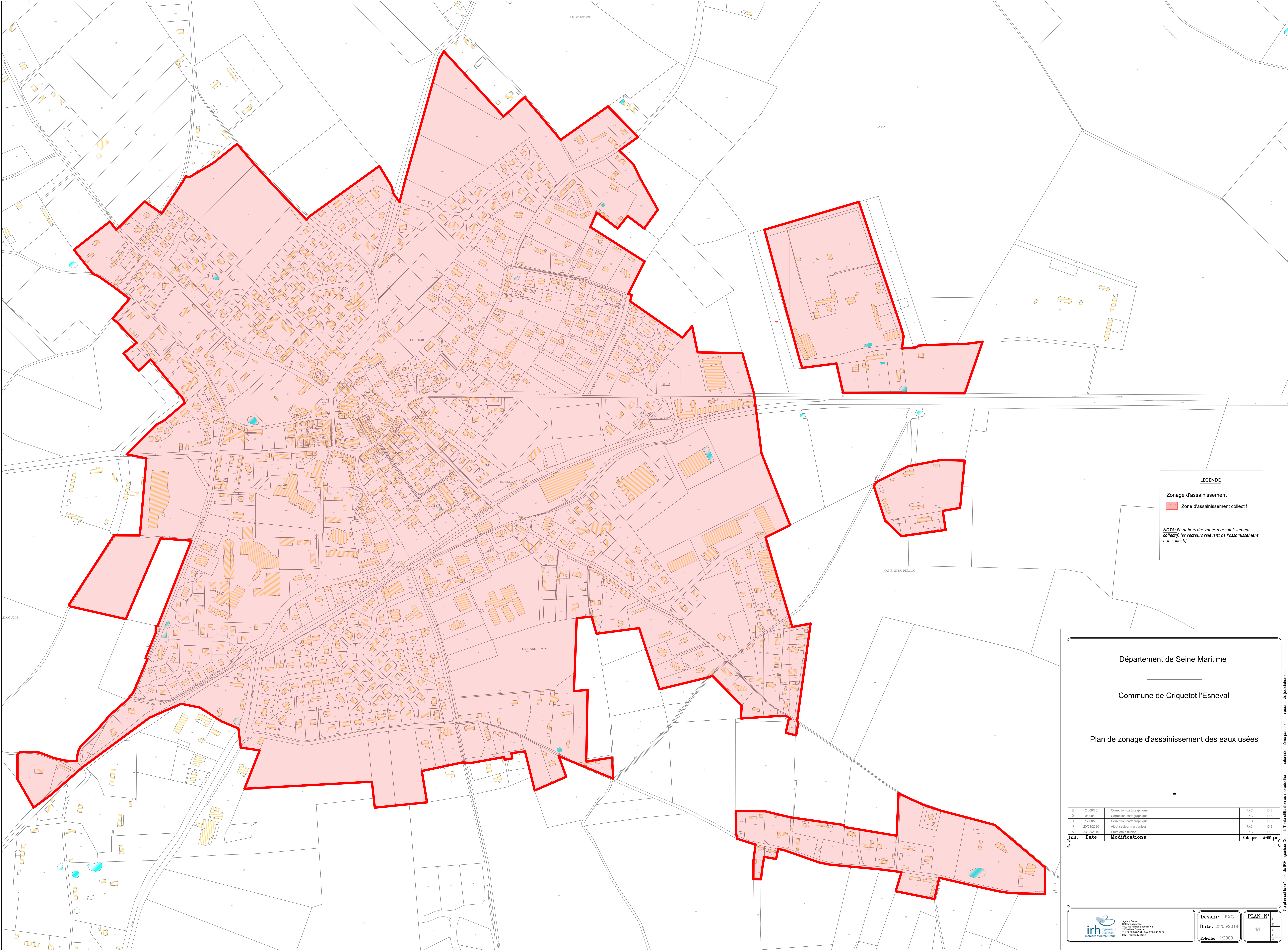
Date: 23/05/2019

Echelle: 1/1500

PLAN N°

1/1

E	
D	
C	
B	
A	



LEGENDE

Zonage d'assainissement

Zone d'assainissement collectif

NOTA: En dehors des zones d'assainissement collectif, les secteurs relèvent de l'assainissement non collectif

Département de Seine Maritime

Commune de Criqueotot l'Esneval

Plan de zonage d'assainissement des eaux usées

E	24/05/20	Correction cartographique	FXC	D.B
D	04/08/20	Correction cartographique	FXC	D.B
C	17/05/20	Correction cartographique	FXC	D.B
B	20/04/2020	Ajout secteur à urbaniser	FXC	D.B
A	23/05/2019	Première diffusion	FXC	D.B
Ind.	Date	Modifications	Elabli par	Verifié par

Agence Eau
1000 rue André Grand 9102
91020 Evry-Courcouronnes
Tél : 01 39 88 87 10 - Fax : 01 39 88 87 12
Métro : seinedevenne.fr

Dessin: FXC

Date: 23/05/2019

Echelle: 1/2000

PLAN N°

1/1

Ce plan est la création de l'IRH Ingénieur Conseil. Toute utilisation ou reproduction non autorisée, même partielle, sera poursuivie judiciairement.