

MARCHÉ PUBLIC DE PRESTATIONS INTELECTUELLES



SIAEPA de la Région de FORGES EST

*Groupement de commande : SIAEPA de la Région de FORGES EST (coordonnateur),
commune de GAILLEFONTAINE, SIGE BRAY BRESLE PICARDIE*

Fiabilisation et Interconnexion des ressources en eau potable de la commune de GAILLEFONTAINE, du SIGE BRAY BRESLE PICARDIE et du SIAEPA de la Région de FORGES EST

[Rapport de projet établi par IC Eau Environnement](#)



Le retour à la source

IDENTIFICATION

Type	Référence	Intitulé	Destinataire	Nb pages
Rapport PRO	22COM479	Interconnexions de secours entre la commune de GAILLEFONTAINE, le SIGE BRAY BRESLE PICARDIE et le SIAEPA de la Région de FORGES EST	COPIL	72

CONTRIBUTION

IC-Eau Environnement,

REVISIONS

0	05/11/2025	J. MONIQUE		05/11/2025	B. SELMI		05/11/2025	J. MONIQUE	
Rév.	Date	Rédacteur	Visa	Date	Vérificateur	Visa	Date	Approbateur	Visa

SOMMAIRE

1.	Préambule	8
1.1.	Contexte	8
1.2.	Objet de l'opération	8
1.3.	Intervenants	10
1.4.	Documents consultés	10
2.	Présentation du contexte général	11
2.1.	Situation géographique	11
2.2.	Données topographiques	12
2.3.	Contexte géologique	12
2.4.	Géotechniques	13
2.5.	Fonctionnement de la distribution de l'eau potable	14
2.5.1	Synoptique de fonctionnement des 3 collectivités	14
2.5.2	SIGE Bray-Bresle Picardie	15
2.5.3	Commune de Gaillefontaine	15
2.5.4	SIAEPA de la région de Forges-Est	15
2.5.5	Caractéristique des réservoirs concernés par le projet	16
2.6.	Bilan des besoins eau	16
2.6.1	Rappel de l'étude de sécurisation	16
2.6.2	Evolution démographique	17
2.7.	Ressources disponibles	17
2.8.	Contraintes réglementaires, naturelles et environnementales	20
2.8.1	Zones humides	20
2.8.2	Sources et cours d'eau	22
2.8.3	Périmètre de protection des captages	23
2.8.4	Avis de l'hydrogéologue agréé	24
2.8.5	Biodiversité	26
2.8.6	Risques naturels	27
2.8.7	Sites classés / inscrits	30
2.8.8	Dossier cas par cas	31
2.9.	Contraintes liées au projet	32
2.9.1	Espace routier départemental	32
2.9.2	Espace routier communal	33
2.9.3	Chemins communaux	33
2.9.4	Espace privés	34
2.9.5	Domaine SNCF	36

2.9.6	Encombrement du sous-sol.....	37
2.9.7	Diagnostic Amiante et HAP sur les revêtements routiers	37
3.	Etude de fiabilisation	38
3.1.	Etude des scénarios de fiabilisation	38
3.2.	Fiabilisation de la ressource de Forges Est par dilution avec la ressource du SIGE BBP ...	38
3.3.	Fiabilisation de la ressource de Gaillefontaine par dilution avec la ressource du SIGE BBP40	
4.	Raccordement du hameau des Chats Huants sur le réseau de distribution	41
5.	Tracé des conduites d'interconnexion	42
5.1.1	Investigations de reconnaissance entre Conteville et Gaillefontaine	42
5.1.2	Investigations de reconnaissance entre Gaillefontaine et Grumesnil	45
6.	Dimensionnement et fonctionnement de l'interconnexion.....	48
6.1.	Prédimensionnement de la conduite d'interconnexion.....	48
6.2.	Prédimensionnement de la station de surpression de Gaillefontaine	50
6.3.	Fonctionnement de l'interconnexion et de la fiabilisation	52
6.3.1	Synoptiques de fonctionnement	52
6.3.2	Fonctionnement entre la surpression et les RST de Conteville et Rousseville.....	54
6.3.3	Fonctionnement entre la bache de reprise et les RST de Conteville, Rousseville et Gaillefontaine.....	54
6.3.4	Renouvellement sanitaire dans les ouvrages.....	54
7.	Consistance des travaux	55
8.	Choix des fournitures et matériaux.....	57
8.1.	Ouvrages en génie civil	57
8.1.1	Béton pour les réservoirs.....	57
8.1.2	Étanchéité intérieures des bâches	57
8.1.3	Étanchéité des toitures	57
8.1.4	Local d'exploitation	57
8.2.	Équipements hydrauliques	58
8.2.1	Canalisation enterrée	58
8.2.2	Canalisation en élévation	58
8.2.3	Regard de visite en béton préfabriqué	59
8.2.4	Appareils de robinetterie, fontainerie et accessoires.....	59
8.3.	Menuiserie et équipements de sécurité.....	61
8.3.1	Échelles et crinolines	61
8.3.2	Garde-corps et portillons	61
8.3.3	Trappes d'accès aux cuves	62
8.3.4	Éléments de structure et caillebotis.....	62

8.3.5	Menuiseries	62
8.3.6	Grilles et cheminées d'aération	62
8.4.	Électricité, supervision et mesures	63
8.4.1	Électricité	63
8.4.2	Sondes de niveau	63
8.4.3	Poire de niveau	63
8.4.4	Débitmètre électromagnétique	63
8.4.5	Télégestion	65
8.4.6	Supervision	65
8.4.7	Anti-intrusion	65
8.4.8	Chloration	66
8.5.	Qualité des matériaux de remblais, réfections de voiries	66
8.5.1	Remblaiement des tranchées et réfection de voirie	66
8.5.2	Réseau pluvial	67
8.5.3	Voirie	67
8.5.4	Clôture	67
8.5.5	Portail et portillon	68
9.	Essais et contrôles	68
9.1.	Essais et contrôles des canalisations	68
9.1.1	Étanchéité des canalisations d'eau potable	68
9.1.2	Nettoyage et désinfection des conduites d'eau potable	68
9.2.	Essais et contrôles des ouvrages de génie civil	69
9.2.1	Contrôle des bétons	69
9.2.2	Essai d'adhérence des bétons	70
9.2.3	Essais d'étanchéité des cuves	70
9.2.4	Nettoyage et désinfection des cuves	70
9.3.	Essais des appareils de levage (potence) et d'adéquation	71
10.	Planning prévisionnel	72
11.	Coûts d'investissement	72

TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des intervenants	10
--	----

Tableau 2 : Caractéristiques des réservoirs	16
Tableau 3 : Besoins en eau actuels et futurs	17
Tableau 4 : Evolution de la population à l'échéance 2035	17
Tableau 5 : Synthèse sur la qualité de l'eau des trois ressources	19
Tableau 6 : Calcul du taux de dilution des eaux de Canny-sur-Thérain avec Haudricourt en besoin de moyen	39
Tableau 7 : Volume des conduites d'interconnexion	54
Tableau 8 : Remblaiement des tranchées et réfections de voirie	66
Tableau 10 : Coûts d'investissements	72

FIGURES

Figure 1 : Localisation de l'opération	9
Figure 2 : Localisation du projet d'interconnexion entre Conteville (SIGE Bray Bresle Picardie) et Gaillefontaine	11
Figure 3 : Localisation du projet d'interconnexion entre Conteville (SIGE Bray Bresle Picardie) et Gaillefontaine	12
Figure 4 : Carte géologique (source : Infoterre - BRGM)	13
Figure 5 : Synoptique de fonctionnement des 3 collectivités	14
Figure 6 Photographies de réservoirs de Conteville, Gaillefontaine et Rousseville	16
Figure 7 : Inventaire régional des Zones Humides (ZH) et des Milieux Prédisposés à la Présence de Zones Humides (MPPZH) entre Conteville et Gaillefontaine (source DREAL Normandie)	20
Figure 8 : Inventaire régional des Zones Humides (ZH) et des Milieux Prédisposés à la Présence de Zones Humides (MPPZH) entre Gaillefontaine et Grumesnil (source DREAL Normandie)	21
Figure 9 : Inventaire régional des Zones Humides (ZH) et des Milieux Prédisposés à la Présence de Zones Humides (MPPZH) zoom sur le secteur de Grumesnil (source DREAL Normandie)	21
Figure 10 : Illustration des travaux à proximité de Zones Humides sur le secteur de Grumesnil	22
Figure 11 : Localisation des croisement de sources et cours d'eau	22
Figure 12 : Illustration du Thérain à Grumesnil	23
Figure 13 : Illustration de la source de la Béthune à Gaillefontaine	23
Figure 14 : Périmètres de protection du captage de Gaillefontaine	24
Figure 15 : Inventaire nature, biodiversité et géodiversité entre Conteville et Gaillefontaine (source DREAL Normandie)	26
Figure 16 : Inventaire nature, biodiversité et géodiversité entre Gaillefontaine et Rousseville (source DREAL Normandie)	27
Figure 17 : Carte des risques de cavité (source : Géorisques)	28
Figure 19 : Carte nationale des remontées de nappe (source : Géorisques)	29
Figure 20 : Carte des aléas retrait et gonflement des argiles (source : Géorisques)	30
Figure 21 : Inventaire des sites classés et inscrits (source http://atlas.patrimoines.culture.fr)	31

Figure 22 : Inventaire des routes départementales impactées par le projet	32
Figure 23 : Inventaire des routes communales impactées par le projet	33
Figure 24 : Inventaire des chemins communaux impactés par le projet	34
Figure 25 : Localisation des travaux en privée sur Gaillefontaine.....	35
Figure 26 : Localisation des travaux en privé sur Grumesnil	35
Figure 27 : Pose de la conduite en attente au niveau du pont-route	36
Figure 28 : Essai pression conforme	36
Figure 29 : Efficacité de la dilution dans la bache de Rousseville avec les eaux du forage d'Haudricourt en besoin moyen futur	39
Figure 30 : Efficacité de la dilution dans la bache de Gaillefontaine avec les eaux du forage d'Haudricourt en jour moyen futur.....	40
Figure 30 : Prolongation du réseau des Chats Huants	41
Figure 31 : Reconnaissance entre Conteville et Gaillefontaine	42
Figure 32 : Reportage photographique entre Conteville et Gaillefontaine	44
Figure 33 : Reconnaissance entre Gaillefontaine et Grumesnil	45
Figure 34 : Reportage photographique entre Gaillefontaine et Rousseville	47
Figure 35 : Calcul de l'alimentation gravitaire du RST de Gaillefontaine par le RST de Conteville.....	48
Figure 36 : Calcul de l'alimentation gravitaire de la bache de reprise de Gaillefontaine par le RST de Conteville	49
Figure 37 : Calcul de l'alimentation gravitaire de la bache de reprise de Gaillefontaine par le RST de Rousseville	50
Figure 38 : Calcul de l'alimentation du RST de Conteville par la suppression de Gaillefontaine	51
Figure 39 : Calcul de l'alimentation du RST de Rousseville par la suppression de Gaillefontaine	51
Figure 40 : Synoptique de fonctionnement de la sécurisation	52
Figure 41 : Synoptique du RSE projeté de Gaillefontaine.....	53
Figure 42 : Synoptique du RSE projeté de Rousseville	53
Figure 43 : Synoptique de la chambre de vannage projetée à Conteville	54

1. Préambule

1.1. Contexte

Le groupement de commande, constitué des collectivités de GAILLEFONTAINE, du SIGE BRAY BRESLE PICARDIE et du SIAEPA de FORGES-EST, a décidé de créer une interconnexion de secours entre les réseaux d'eau potable des 3 collectivités via leurs réservoirs de tête.

Le **SIAEPA de la Région de FORGES EST**, désigné comme coordonnateur du groupement de commande, a confié à **IC Eau Environnement** la mission de maîtrise d'œuvre pour assurer les phases de conception et de suivi des travaux d'eau potable.

Au cours des études de conception, il a été constaté des problèmes de qualité sur la ressource du SIAEPA de FORGES-EST et dans une moindre mesure sur celle de GAILLEFONTAINE.

Un point d'arrêt de la mission de maîtrise d'œuvre a été opéré.

Le groupement de commande a missionné le cabinet IC-Eau pour réaliser une étude de fiabilisation des 3 ressources. A la suite des conclusions de cette étude, le groupement de commande a décidé de compléter le programme initial d'interconnexion avec la création d'ouvrages de dilution permettant de fiabiliser les ressources du SIAEPA de FORGES-EST et de GAILLEFONTAINE. Cela se traduit concrètement par la création des ouvrages supplémentaires suivants :

- Une bâche de mélange de 400 m³ à ROUSSEVILLE (SIAEPA de Forges-Est) ;
- Une bâche de mélange de 400 m³ à GAILLEFONTAINE complémentaire à la bâche de 400 m³ à créer dans le cadre de l'interconnexion ;
- La pose de 405 ml de réseau en DN63 PEHD à Grumesnil pour le raccordement du hameau des Chats Huants sur le réseau de distribution ;

La mission est réalisée selon les prescriptions de la **Charte Qualité des chantiers d'eau potable.**



1.2. Objet de l'opération

Les travaux d'interconnexion et de fiabilisation sont globalement les suivants :

Travaux de création de réseaux :

- Création d'une conduite d'interconnexion entre le réservoir de Conteville (SIGE BBP) et le réservoir Haut Service de GAILLEFONTAINE avec la pose de 7 272 ml de conduite DN150 fonte.
- Création d'une conduite d'interconnexion entre le réservoir Haut Service de GAILLEFONTAINE et le réservoir de Rousseville (FORGES EST) avec la pose de 7 065 ml de conduite DN150 fonte.
- Création d'une extension du réseau de distribution à GRUMESNIL pour le hameau des Chats Huants avec la pose de 405ml de DN63 PEHD.

Travaux de création d'ouvrages hydrauliques :

- Création d'une chambre de vannage au niveau du réservoir de Conteville (SIGE BBP) ;
- Création d'un réservoir semi-enterré de 2 x 400 m³ au niveau du réservoir Haut Service de GAILLEFONTAINE composé d'une bâche de reprise et d'une bâche de dilution.

- Création d'une unité de pompes de surpression dans la chambre de vannes du RSE projeté de GAILLEFONTAINE avec possibilité d'envoyer les eaux de la bache de reprise vers le réservoir de ROUSSEVILLE (FORGES EST) ou vers le réservoir de CONTEVILLE (SIGE BBP).
- Création d'un réservoir semi-enterré de 400 m³ au niveau du réservoir de Rousseville (FORGES EST) faisant office de dilution.

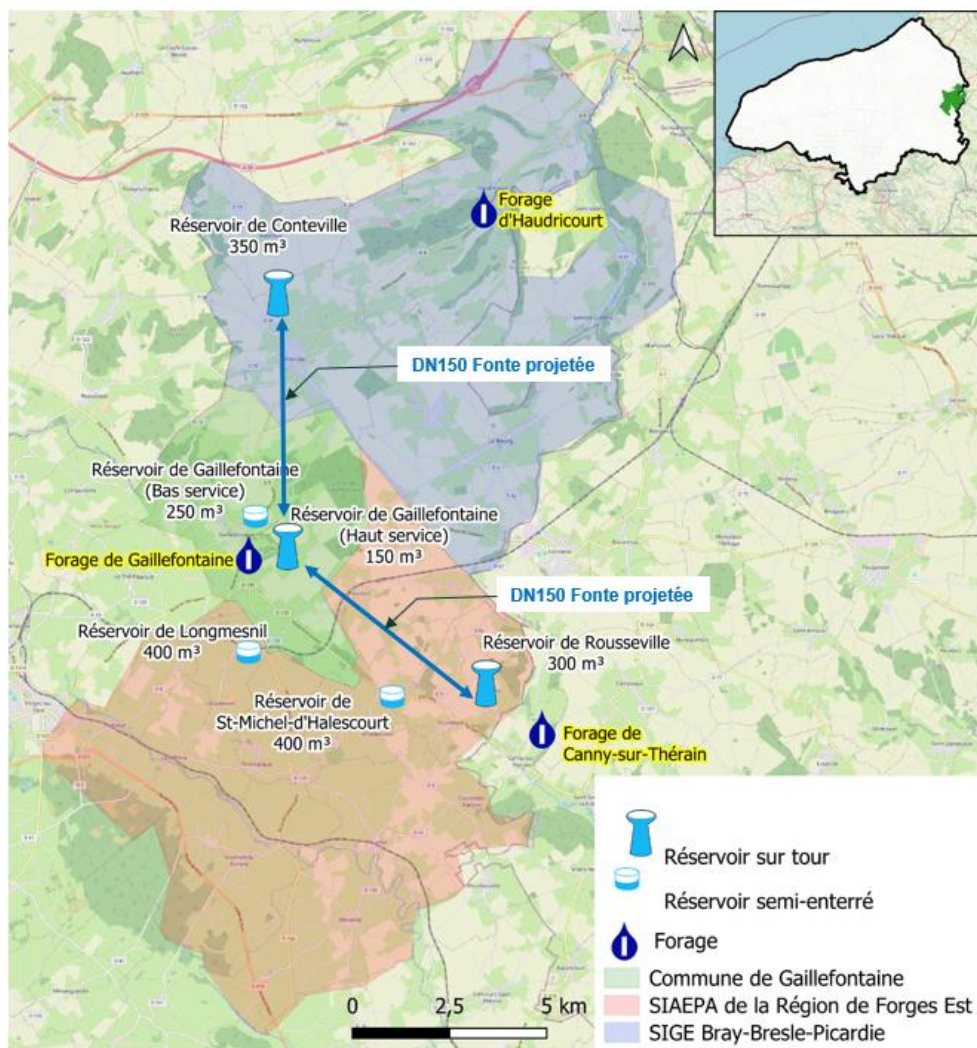


Figure 1 : Localisation de l'opération

1.3. Intervenants

Un groupement de commande a été constitué entre les 3 collectivités avec le **SIAEPA de la Région de FORGES-EST** désigné coordonnateur du groupement.

Les intervenants sont présentés ci-après.

Désignation	Adresse	Coordonnées
Maître d'ouvrage coordonnateur du groupement de commandes	SIAEPA de la Région de FORGES-EST 39 impasse de l'église 76 440 HAUCOURT	Tél : 02.35.09.65.18 si.sg.siaeпа.forges.est@wanadoo.fr
Maître d'ouvrage membre du groupement de commandes	SIGE Bray Bresle Picardie 21 Rue de l'École, 76 390 CONTEVILLE	Tél : 02.35.93.21.71 sige.conteville@wanadoo.fr
Maître d'ouvrage membre du groupement de commandes	Mairie de Gaillefontaine Pl. de la Mairie, 76 870 GAILLEFONTAINE	Tél : 02.35.90.95.11 service.eau.gaillefontaine@wanadoo.fr
Assistant Maître d'ouvrage	SIDESA 28 rue Alfred Kastler 76 130 MONT SAINT AIGNAN	Tel : 02.32.18.47.47 a.painsec-piers@sidesa.fr
Maître d'œuvre	IC-Eau Environnement 51, rue de Montigny 27 200 VERNON	Tel : 06.63.29.56.80 julien.monique@ic-eau.fr
Exploitant*	VEOLIA RE Eau Potable Z.A. du Moulin d'Ecalles 76 750 BUCHY	frantz.robin@veolia.com

Tableau 1 : Liste des intervenants

* Le SIGE Bray Bresle Picardie et le SIAEPA de Forges Est ont délégué l'exploitation des ouvrages d'eau potable à VEOLIA. La commune de Gaillefontaine fonctionne en régie.

1.4. Documents consultés

Les documents suivants ont été consultés :

- l'étude de sécurisation de la production d'eau potable du secteur Est de la Seine Maritime (groupement SETEC / IC-Eau 2020) ;
- l'étude diagnostique du système d'alimentation en eau potable du SIAEPA de la région de Forges Est (SOGETI 2012) ;
- l'étude diagnostique du réseau d'eau potable de Gaillefontaine (G2C 2003) ;
- l'étude de la fiabilisation des ressources de la commune de GAILLEFONTAINE, du SIGE BRAY-BRESLE-PICARDIE et du SIAEPA de la région de FORGES-EST.

2. Présentation du contexte général

2.1. Situation géographique

Les travaux sont situés sur les communes de Conteville, Gaillefontaine et Grumesnil.

Les cartes ci-après localisent l'opération :

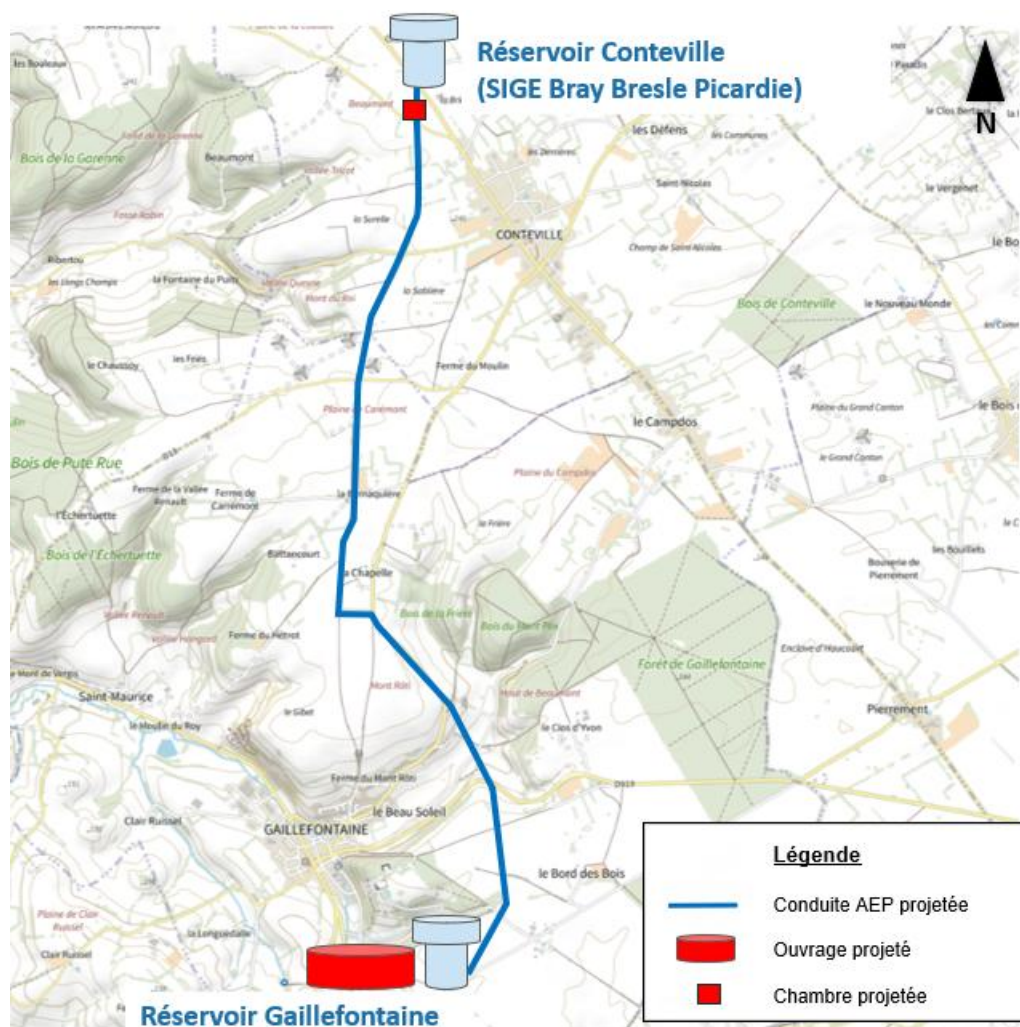


Figure 2 : Localisation du projet d'interconnexion entre Conteville (SIGE Bray Bresle Picardie) et Gaillefontaine

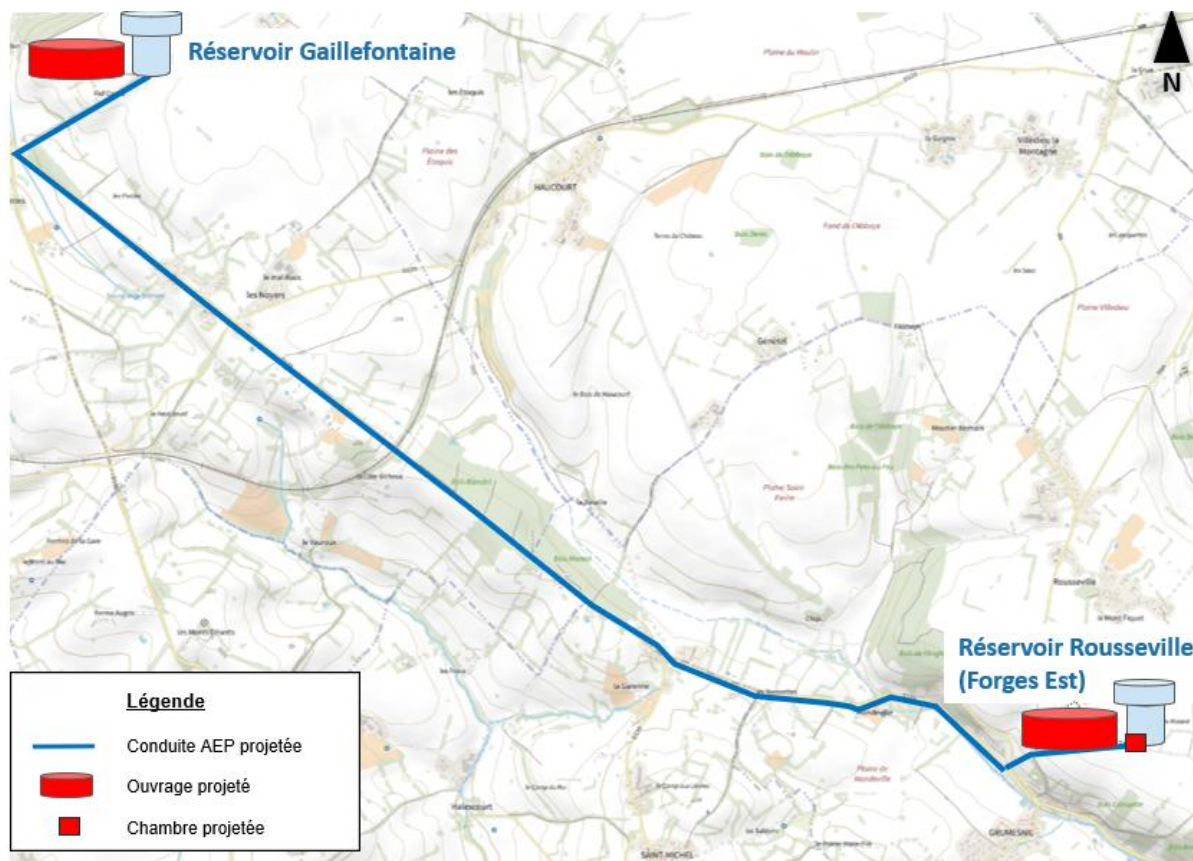


Figure 3 : Localisation du projet d'interconnexion entre Conteville (SIGE Bray Bresle Picardie) et Gaillefontaine

2.2. Données topographiques

La zone d'étude a fait l'objet d'un levé topographique (système Lambert RGF93 CC50) par le cabinet ABSCISSE en juillet 2023.

2.3. Contexte géologique

Le contexte géologique de l'aire d'étude est donné par la consultation de la carte géologique du BRGM au 1/50 000^{ème}. Un extrait en est présenté ci-après.

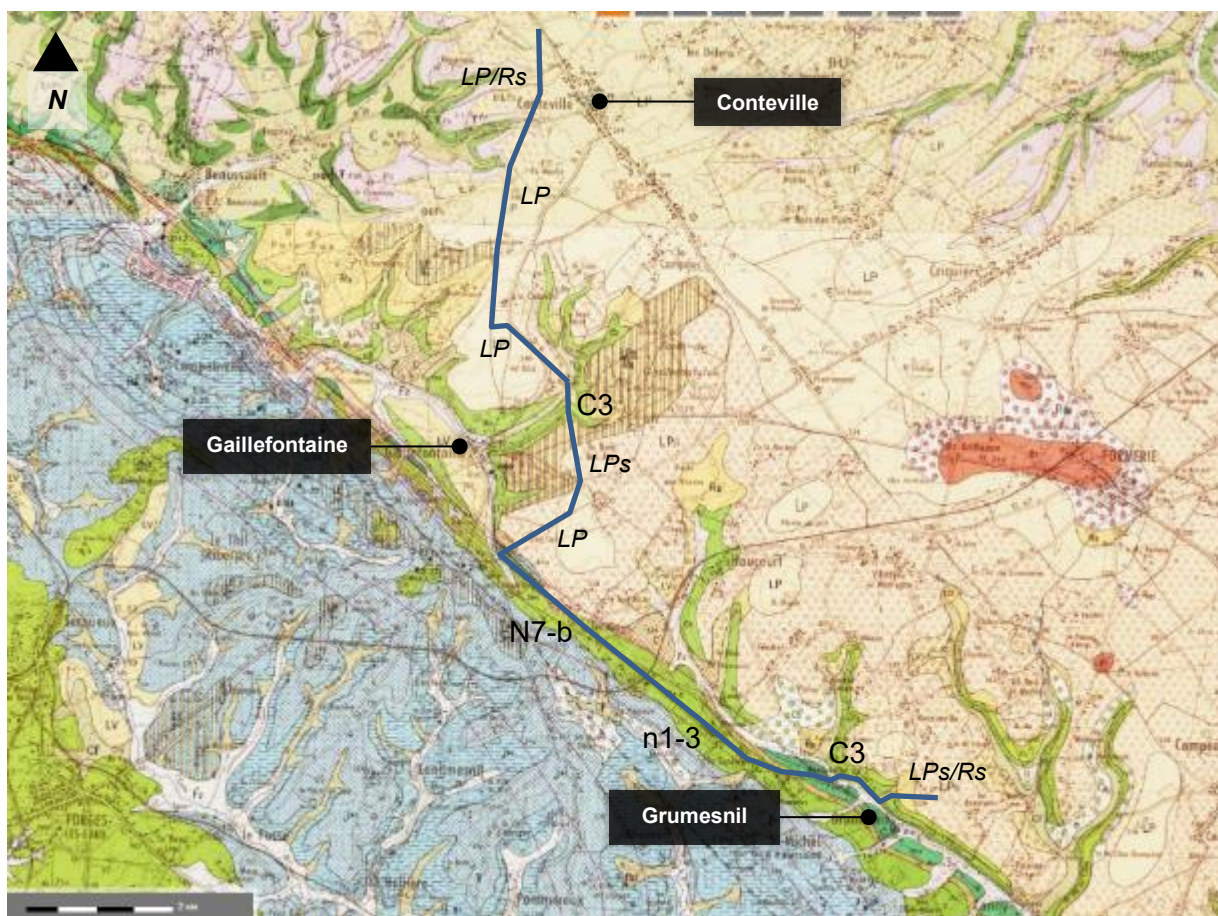


Figure 4 : Carte géologique (source : Infoterre - BRGM)

Globalement, les formations géologiques suivantes se situent dans l'emprise du projet :

- ❖ Tronçon Conteville – Gaillefontaine :
 - BLPs : Biefs et limons à silex - silex fragmentés dans une matrice argilo-sableuse (biefs) ou limoneuse (limons à silex) ;
 - LP : Limons des plateaux ;
 - LPs/Rs : Limons à silex sur formation résiduelle à silex ;
- ❖ Tronçon Gaillefontaine - Grumesnil :
 - n1-3 : Sables, argiles et fins lits de lignite ;
 - N7-b : Argiles du Gault ;
 - C3 : Craie grise blanchâtre ;
 - LPS : Limons à silex ;

2.4. Géotechniques

Une étude G2AVP a été réalisée par le cabinet ECR Environnement en décembre 2023 et janvier 2024.

Aucun niveau d'eau n'a été rencontré au niveau des différents sondages effectués sur le tracé des conduites et des ouvrages projetés.

Les analyses des sols montrent qu'ils sont faiblement agressifs vis-à-vis des béton (classe <XA1).

Les ouvrages de génie civil seront fondés sur radier. Les tassements devront être recalculés au stade de la préparation des travaux dans le cadre de l'étude G3 confiée à l'entreprise de travaux lorsque les dimensions des fondations et des contraintes réellement appliquées au sol seront connues.

2.5. Fonctionnement de la distribution de l'eau potable

2.5.1 Synoptique de fonctionnement des 3 collectivités

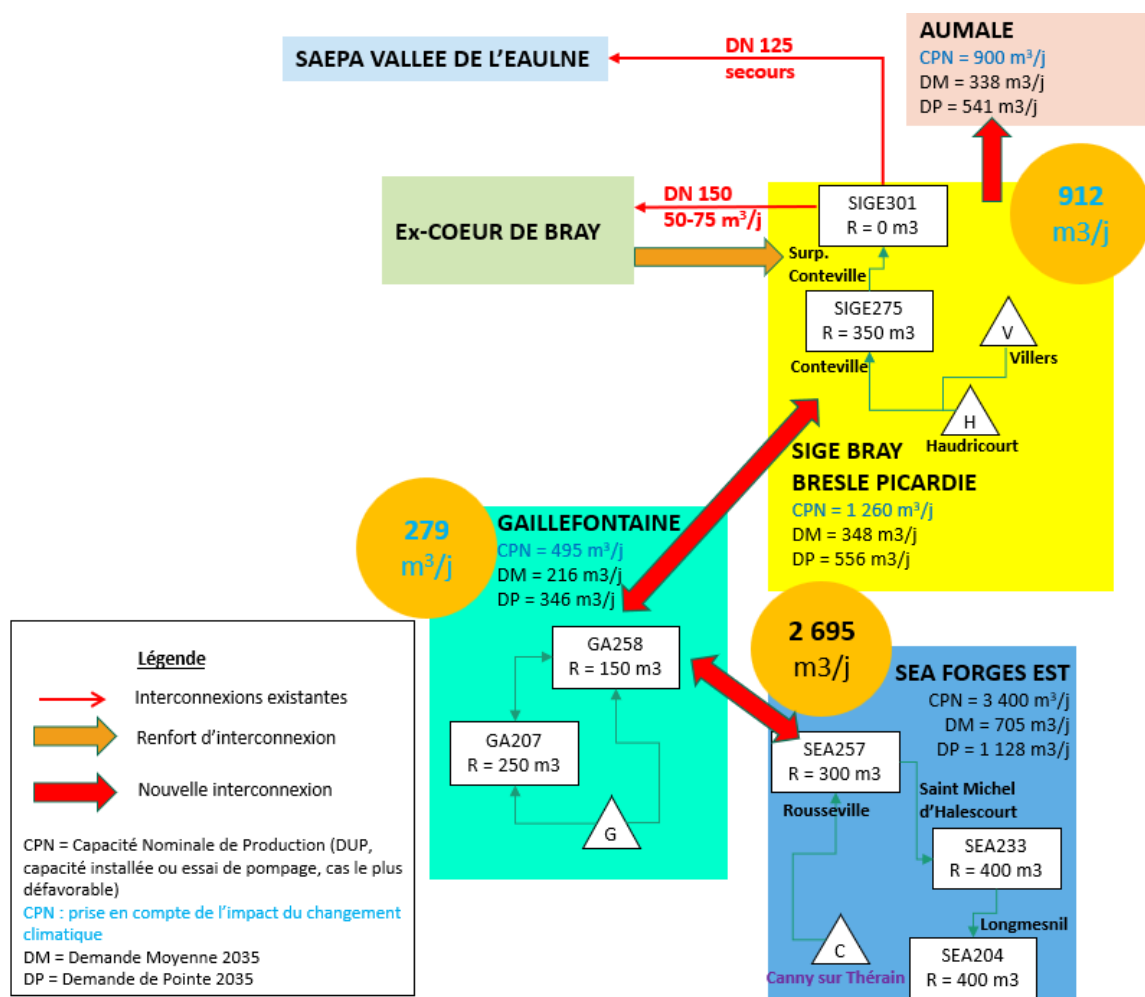


Figure 5 : Synoptique de fonctionnement des 3 collectivités

2.5.2 SIGE Bray-Bresle Picardie

Le syndicat est alimenté par un forage implanté à Haudricourt, au lieu-dit Saint- Ouen.

La capacité de production du forage est de 1 600 m³/j avec un débit maximum de 80 m³/h selon la DUP 26/01/2001.

Le SIGE Bray Bresle Picardie dispose d'un seul réservoir sur tour situé à Conteville.

Ce dernier est alimenté par le forage d'Haudricourt. Le débit d'alimentation du réservoir est d'environ 54 m³/h.

Selon l'exploitant, la capacité de pompage ne pourra pas être augmenté tant que la canalisation de refoulement existante n'aura pas été remplacée. Cette dernière, en DN125 Acier, est dans un état de corrosion très avancé.

Le réservoir de Conteville a une consommation moyenne de 348 m³/j. Les besoins en pointe en situation future ont été estimés à 556 m³/j.

Des interconnexions sont possibles vers l'ex-SIAEPA Cœur de Bray (300 m³/j) et le SIAEPA de la Vallée de l'Eaulne (400 m³/j).

2.5.3 Commune de Gaillefontaine

La commune de Gaillefontaine est alimentée par le forage de « Gaillefontaine » implanté sur le territoire communal. La capacité de production du forage est de 550 m³/j avec un débit maximum de 55 m³/h selon la DUP du 17/07/2007.

La commune dispose de 2 réservoirs :

- le réservoir sur tour « Haut service », d'une capacité de stockage de 150 m³, directement alimenté par le forage,
- le réservoir semi-enterré « Bas service », d'une capacité de stockage de 250 m³, alimenté par le réservoir haut service.

Le débit d'alimentation du réservoir est de 55 m³/h.

La commune de Gaillefontaine vend en moyenne 0,7 % de l'eau produite au SIAEPA de Sigy-en-Bray.

2.5.4 SIAEPA de la région de Forges-Est

Le SIAEPA de la région de Forges-Est est alimentée par le forage de « Canny-sur-Thérain » implanté sur la commune du même nom. La capacité de production du forage est de 4000 m³/j avec un débit maximum de 200 m³/h selon la DUP.

Le syndicat dispose de 3 réservoirs :

- le réservoir sur tour de Rousseville, situé à Grumesnil, d'une capacité de stockage de 300 m³, directement alimenté par le forage,
- le réservoir semi enterré de St-Michel-d'Halescourt, d'une capacité de stockage de 400 m³, alimenté par le réservoir de Rousseville,
- le réservoir semi enterré de Longmesnil, d'une capacité de stockage de 400 m³, alimenté par le réservoir de St-Michel-d'Halescourt.

Le débit d'alimentation du réservoir de Rousseville est de 57 m³/h selon l'exploitant.

2.5.5 Caractéristique des réservoirs concernés par le projet

Le projet prévoit une interconnexion entre les réservoirs de tête des 3 collectivités.

Le tableau ci-après présente les principales caractéristiques des 3 réservoirs concernés :

Collectivité	Nom	Type	Nombre de cuves	Capacité totale (m ³)	Côte sol (m NGF)	Côte radier (m NGF)	Côte trop-plein (m NGF)
SIAEPA de Bray Bresle Picardie	Réservoir de Conteville	Réservoir sur tour	1	350 m ³	246,00	271,20	279,50
Commune de Gaillefontaine	Réservoir « haut service »	Réservoir sur tour	2	150 m ³	231,00 (estimation)	257,00	261,00
SIAEPA de Forges-Est	Réservoir de Rousseville	Réservoir sur tour	2	300 m ³	224.40	258.45	263.30

Tableau 2 : Caractéristiques des réservoirs



Figure 6 Photographies de réservoirs de Conteville, Gaillefontaine et Rousseville

2.6. Bilan des besoins eau

2.6.1 Rappel de l'étude de sécurisation

Les besoins moyens actuels et futurs ont été évalués lors de l'étude de sécurisation d'Hydratec / IC-Eau.

Les besoins moyens ont été définis par la somme du volume mis en distribution et du volume vendu en gros.

Les besoins journaliers des 3 collectivités à l'horizon 2035 sont rappelés ci-après. Le coefficient de pointe de 1.6 a été pris de manière hypothétique.

Collectivité	Besoins moyens actuels	Besoins de pointe actuels	Besoins moyens futurs (2035)	Besoins de pointe futurs (2035)
SIGE Bray Bresle Picardie	331 m ³ /j	529 m ³ /j	348 m ³ /j	556 m ³ /j
Gaillefontaine	279 m ³ /j	446 m ³ /j	216 m ³ /j	346 m ³ /j
SEA de Forges Est	660 m ³ /j	1 056 m ³ /j	705 m ³ /j	1 128 m ³ /j
Total sur la zone d'étude	1 270 m³/j	2 031 m³/j	1 269 m³/j	2 030 m³/j

Tableau 3 : Besoins en eau actuels et futurs

L'autonomie des réservoirs a été jugée suffisante pour les 3 collectivités qui disposent d'une autonomie de stockage supérieure à 1 jour, y compris en situation de pointe future.

2.6.2 Evolution démographique

L'étude d'évolution de la population à l'échelle des 3 collectivités est rappelée ci-après (source étude de sécurisation d'Hydratec / IC-Eau) :

Collectivité	2015	2020	2025	2030	2035
SIGE Bray Bresle Picardie	3 453 hab.	3 497 hab.	3 542 hab.	3 587 hab.	3 632 hab.
Gaillefontaine	1 290 hab.	1 261 hab.	1 233 hab.	1 206 hab.	1 179 hab.
SEA de Forges Est	2 319 hab.	2 452 hab.	2 593 hab.	2 743 hab.	2 900 hab.
Total sur la zone d'étude	7 062 hab.	7 210 hab.	7 368 hab.	7 536 hab.	7 711 hab.

Tableau 4 : Evolution de la population à l'échéance 2035

2.7. Ressources disponibles

2.7.1.1 Ressource du SIGE Bray-Bresle-Picardie

Pour rappel, la capacité de production du forage d'Haudricourt s'élève à 1 400 m³/j et 80 m³/h (DUP) pour des besoins estimés à 348 m³/j en moyen et 556 m³/j en pointe à l'horizon 2035. La capacité de production réelle du forage d'Haudricourt a été estimée à 1 260 m³/h.

Des interconnexions existent en direction de l'Ex-SIAEPA Cœur de Bray (entre 50 et 75 m³/j) et du SIAEPA de la Vallée de l'Eaulne (uniquement en secours).

L'excédent de la capacité de production journalière du SIGE Bray-Bresle-Picardie à l'horizon 2035 a été évalué à 912 m³/j.

En cas de remise en service du forage de Villers l'excédent de production journalière serait de 1 452 m³/j.

La qualité de l'eau du forage d'Haudricourt est de **bonne qualité**.

En effet, d'après les contrôles sanitaires réalisés par l'ARS entre 2000 à 2024, un seul dépassement en Atrazine déséthyl a été observé en 2004. On observe également :

- Une concentration moyenne en nitrates de l'ordre de 22 mg/l soit en dessous de la limite qualité de 50 mg/l ;
- Des détections ponctuelles des métabolites de la chloridazone et du chlorothalonil mais qui reste au-dessous des limites de qualité en vigueur ;
- Aucune problématique de turbidité.

L'évolution de l'**Atrazine déséthyl** est à surveiller (ce paramètre conditionnera le taux de dilution à mettre en œuvre dans la bache de mélange de Forges-Est).

2.7.1.2 Ressource de Gaillefontaine

Pour rappel, la capacité de production du forage de Gaillefontaine s'élève à 550 m³/j et 50 m³/h (DUP) pour des besoins estimés à 216 m³/j en moyen et 346 m³/j en pointe à l'horizon 2035. La capacité de production réelle du forage de Gaillefontaine a été estimée à 495 m³/j.

Une interconnexion existe avec le SIAEPA de Sigy-en-Bray. Toutefois, elle ne permet pas d'assurer le secours de la commune de Gaillefontaine puisque seulement 10 % de la commune pourrait être secourus.

L'excédent de la capacité de production journalière de Gaillefontaine à l'horizon 2035 a été évalué à 279 m³/j.

L'eau du **forage de Gaillefontaine** est globalement de **bonne qualité**.

L'évolution du Chloridazone desphényl et du Chlorothalonil R417888 est à surveiller.

En effet, d'après les contrôles sanitaires réalisés par l'ARS sur la période de 2000 -2024, on constate :

- Une concentration moyenne en nitrates de l'ordre de 24 mg/l soit en dessous de la limite qualité de 50 mg/l,
- Des détections d'atrazine et d'atrazine déséthyl qui restent en-dessous de la limite de qualité de 0,1 µg/l,
- Des détections ponctuelles des métabolites de la chloridazone et du chlorothalonil mais qui restent en-dessous des limites de qualité en vigueur,
- Aucune problématique de turbidité.

2.7.1.3 Ressource du SIAEPA de Forges-Est

Pour rappel, la capacité de production du forage de Canny-sur-Thérain s'élève à 4000 m³/j et 200 m³/h (DUP) pour des besoins estimés à 705 m³/j en jour moyen et 1 128 m³/j en pointe à l'horizon 2035. La capacité de production réelle du forage de Canny-sur-Thérain a été estimée à 3 400 m³/h.

Il n'existe actuellement pas d'interconnexion entre le SIAEPA de Forges-Est et les collectivités voisines.

L'excédent de la capacité de production journalière du SIAEPA de Forges-Est à l'horizon 2035 a été évalué à 2 695 m³/j.

L'eau du **forage de Canny-sur-Thérain** est non conforme aux exigences de qualité fixées pour la **déséthylatrazine**. **C'est pourquoi, une fiabilisation de la ressource doit être engagée.**

D'après les contrôles sanitaires de l'ARS sur la période 2000-2024, on constate :

- Une concentration moyenne en nitrates de l'ordre de 32 mg/l soit en dessous de la limite de qualité de 50 mg/l,
- Des dépassements du seuil pour l'atrazine déséthyl avec une concentration moyenne de l'ordre de 0.12µg/l ;
- Des détections ponctuelles des métabolites de la chloridazone et du chlorothalonil mais qui restent au-dessous des limites de qualité en vigueur,
- Aucune problématique de turbidité.

On note toutefois la présence de métabolites non pertinents : ESA metazachlore, CGA 369873 et CGA 354742 qui restent inférieurs au seuil réglementaire.

2.7.1.4 Bilan de la qualité des eaux brutes

Le tableau ci-après présente une synthèse des résultats d'analyses réalisées par l'ARS sur la période 2000 - 2024 sur les 3 ressources.

Collectivité	Commune de Gaillefontaine		SIGE Bray-Bresle-Picardie		SIAEPA Forges-Est		Limite Qualité
Ressource	Forage de Gaillefontaine		Forage d'Haudricourt		Forage de Canny-sur-Thérain		
	moyenne	max	moyenne	max	moyenne	max	
Nitrates (mg/l)	22,3	27,8	20,4	24,5	32,0	41,9	50
Atrazine (µg/l)	0,004	0,02	0,01	0,03	0,05	0,08	0,1
Atrazine déséthyl (µg/l)	0,012	0,05	0,03	0,14	0,07	0,16	0,1
Atrazine déséthyl déisopropyl (µg/l)			0,02	0,05	0,03	0,08	0,1
Atrazine déséthyl-2-hydroxy (µg/l)					0,003	0,02	0,1
Atrazine-déisopropyl (µg/l)					1 valeur 0,01 µg/l en 2017		0,1
Chloridazone (µg/l)							0,1
Chloridazone desphényl (µg/l)	0,07	0,25	0,04	0,05	0,05	0,08	0,1
Chloridazone méthyl desphényl (µg/l)	0,02	0,04	0,01	0,02	0,02	0,02	0,1
Chlorothalonil R417888 (µg/l)	0,07	0,08	0,02	0,02	0,03	0,04	0,1
Chlorothalonil R471811 (µg/l)	0,4	0,43	0,08	0,09	0,12	0,14	0,9
Problématique qualité de la ressource	Nitrates : Taux en dessous de la limite qualité		Nitrates : Taux en dessous de la limite qualité		Nitrates : Taux proche de la limite qualité		
	Pesticides : Chloridazone desphényl, Chlorothalonil R417888, Traces métabolites non-pertinents : ESA metazachlore, CGA 369873, CGA 354742		Pesticides : Taux en dessous de la limite qualité (1 seul dépassement observé en 2004 0,14 µg/l d'Atrazine déséthyl)		Pesticides : Atrazine Atrazine déséthyl Atrazine déséthyl déisopropyl Chloridazone desphényl		

Tableau 5 : Synthèse sur la qualité de l'eau des trois ressources

2.8. Contraintes réglementaires, naturelles et environnementales

2.8.1 Zones humides

D'après les cartes ci-après, le projet d'interconnexion entre Conteville et Gaillefontaine n'interfère pas avec les zones humides recensées sur la commune de Gaillefontaine.

En revanche, le projet d'interconnexion entre Gaillefontaine et Grumesnil longe des secteurs répertoriés en zones humides notamment sur la commune de Grumesnil (voir le zoom Figure 9 et Figure 10). Nous pouvons toutefois considérer que les travaux pour la pose de la conduite d'eau projetée, exclusivement en accotement de route départementale, n'interféreront pas avec les terrains répertoriés en zones humides.

Les engins de chantier circuleront sur la route avec la mise en place d'une circulation en alternat. Aucun dépôt de matériaux ne sera autorisé sur les parcelles identifiées en zones humides.

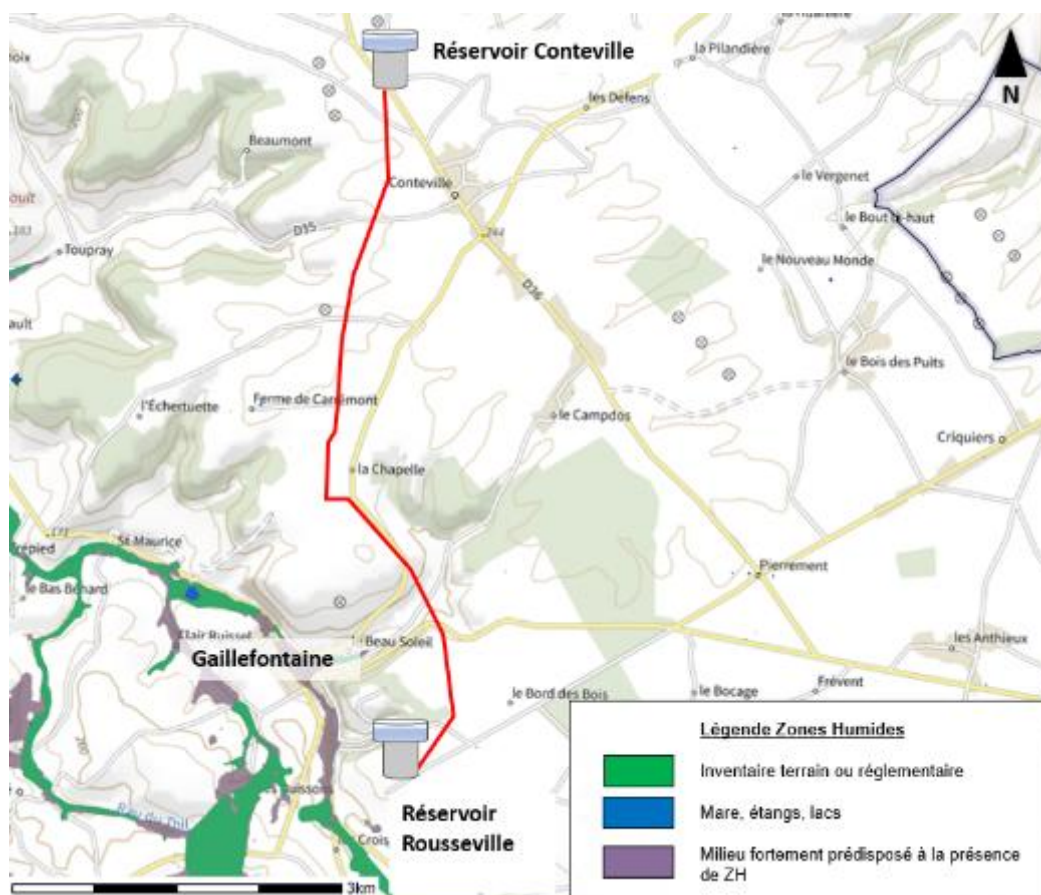


Figure 7 : Inventaire régional des Zones Humides (ZH) et des Milieux Prédisposés à la Présence de Zones Humides (MPPZH) entre Conteville et Gaillefontaine (source DREAL Normandie)

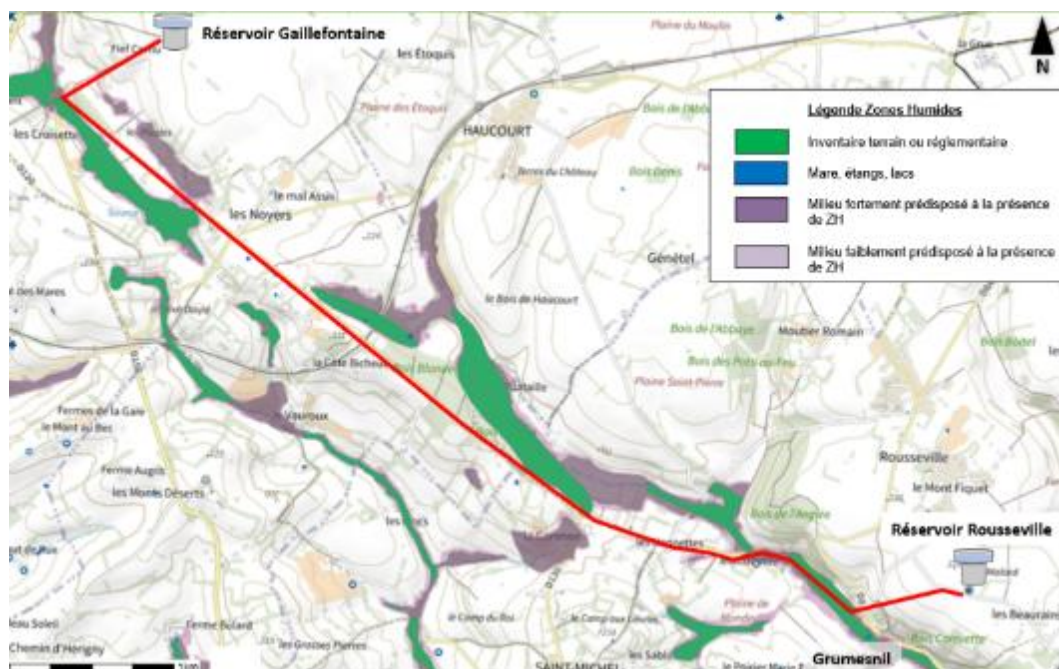


Figure 8 : Inventaire régional des Zones Humides (ZH) et des Milieux Prédiposés à la Présence de Zones Humides (MPPZH) entre Gaillefontaine et Grumesnil (source DREAL Normandie)



Figure 9 : Inventaire régional des Zones Humides (ZH) et des Milieux Prédiposés à la Présence de Zones Humides (MPPZH) zoom sur le secteur de Grumesnil (source DREAL Normandie)



Figure 10 : Illustration des travaux à proximité de Zones Humides sur le secteur de Grumesnil

2.8.2 Sources et cours d'eau

La conduite projetée entre Gaillefontaine et Grumesnil croisera :

- une source de la Béthune au hameau les Noyers à Gaillefontaine
- le Thérain au hameau de Mondeville à Grumesnil.

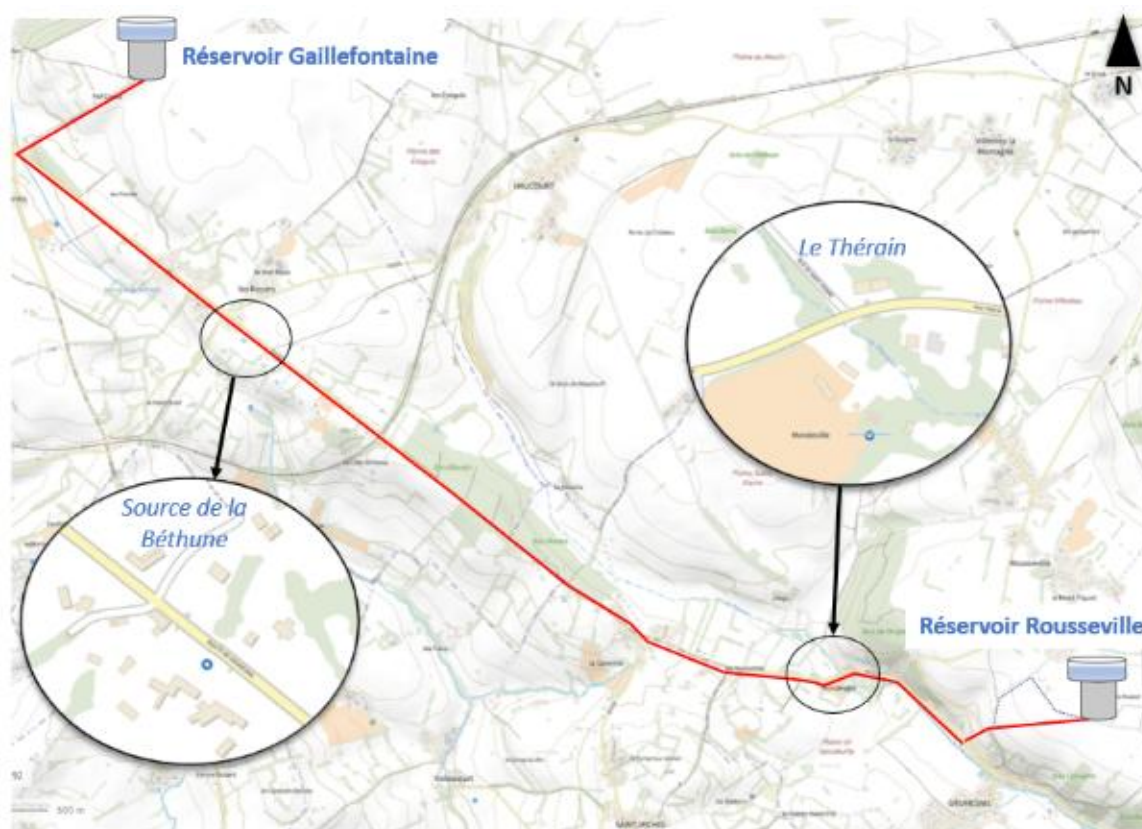


Figure 11 : Localisation des croisement de sources et cours d'eau

Le cours d'eau du Thérain est canalisé dans une buse métallique annelée qui traverse perpendiculairement la RD135. La couverture au-dessus de la buse est suffisante pour passer au-dessus :



Figure 12 : Illustration du Thérain à Grumesnil

La source de la Béthune est canalisée dans un ouvrage d'art maçonné qui traverse la RD135 perpendiculairement. La couverture au-dessus de l'ouvrage semble suffisante pour passer au-dessus.



Figure 13 : Illustration de la source de la Béthune à Gaillefontaine

2.8.3 Périmètre de protection des captages

Les conduites et le réservoir projetés à Gaillefontaine sont situés sur les périmètres de protection rapproché et éloigné du captage de Gaillefontaine.

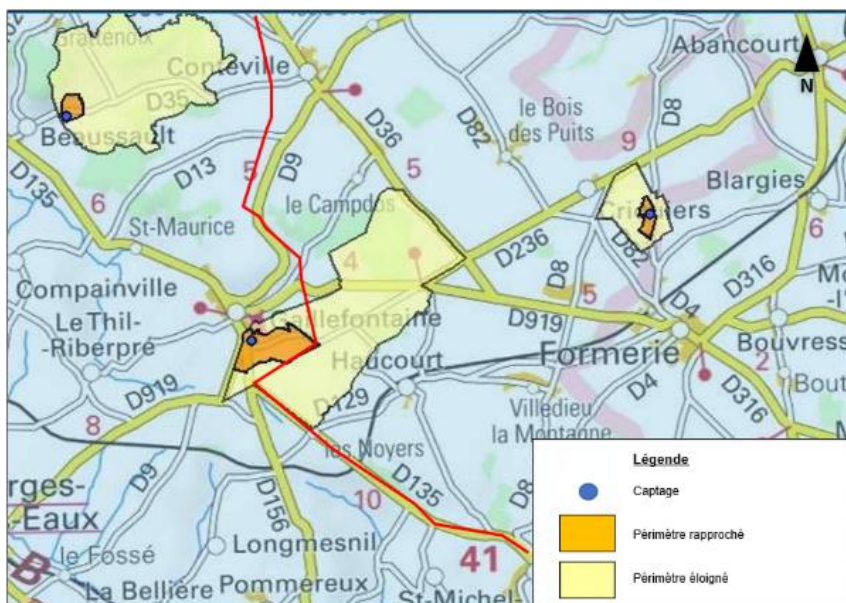


Figure 14 : Périmètres de protection du captage de Gaillefontaine

L'arrêté de DUP du captage en date du 17/07/2007 précise notamment :

- **Dans le périmètre de protection rapprochée :**
 - ✓ *Rubrique 4 : « les excavations importantes, permanentes ou temporaires (tranchées, fouilles...) : limitée aux excavations provisoires et remblaiement avec des matériaux inertes et à celles nécessaires à la lutte contre les inondations et les ruissellements, après avis d'un hydrogéologue agréé » ;*
Les dépôts de déchets (ordures, gravats...) sont interdits.
- **Dans le périmètre de protection éloignée :**
 - ✓ *Activité 3 : « L'extraction de matériaux : sous réserve d'une étude d'impact favorable, le plancher de la carrière devra être au minimum de 20 m au-dessus du toit de la nappe (période de hautes eaux) »*
 - ✓ *Activité 5 : « Le dépôt de déchets (ordures, gravats...) : soumise à autorisation administrative quel que soit le volume et sous réserve d'une étude d'impact favorable »*

Considérant les stipulations de l'arrêté et les travaux envisagés, **le groupement de commande a sollicité l'avis d'un hydrogéologue agréé** (voir ci-après).

2.8.4 Avis de l'hydrogéologue agréé

Les entreprises de travaux qui interviendront à l'intérieur du périmètre rapproché devront appliquer les recommandations de l'hydrogéologue agréée.

Ci-après l'extrait de l'avis de M. Lahcen ZOUHRI, Hydrogéologue Agréé en Matière d'Hygiène Publique pour le Département de l'Oise en date du 19 juillet 2024 :

- ✓ *En cas de forte pluie, la réalisation des travaux pourrait générer le transport de la matière en suspension (MES). Il est recommandé de réaliser ces travaux en dehors des périodes pluvieuses afin de limiter le transfert de la MES.*

- ✓ Des concentrations en HAP ont été identifiées lors de l'analyse des sondages amiantes et HAP (c). Certains prélèvements ont dépassé le seuil limite de HAP (teneur élevée est fixée à 50 mg/kg). Les niveaux pollués et excavés doivent être éliminés afin d'éviter une mobilisation de polluants vers le sous-sol et vers la nappe souterraine.
- ✓ Si des parcelles en zones humides se sont avérées, des précautions seront prises pour éviter le dépôt de matériaux sur ces parcelles.
- ✓ Durant les travaux, aucun rejet des eaux provenant des terrassements ne sera autorisé.
- ✓ Les rabattements sont recommandés pour assécher la fouille si les venues d'eau sont faibles et en veillant à ne pas entraîner les fines. La réalisation d'enceintes étanches type batardeau associées à des pompes pourra être envisageable.
- ✓ Il est recommandé d'effectuer un pompage en fond de fouille lors des événements pluvieux, afin d'évacuer les eaux stagnantes et d'assurer un lit de pose sain pour les réseaux. Des dispositions spécifiques devront être également prises en compte pour éviter les entraînements de fines lors du pompage.
- ✓ Les matériaux qui nécessitent une évacuation hors site feront l'objet d'un transfert vers une structure adaptée.
- ✓ Au niveau du captage, je recommande la mise en place d'une surveillance de la qualité de l'eau et notamment en termes de la turbidité et d'hydrocarbures (HAP) durant et après les travaux.
- ✓ Les travaux de terrassement doivent être réalisés à des faibles profondeurs. En effet, le projet prévoit un ancrage des ouvrages à 4 m. Il est recommandé de réaliser cet ancrage dans les formations argileuses.

Lors de la phase du chantier, je recommande :

- ✓ Un entretien permanent ainsi qu'une maintenance des véhicules et des engins de chantier. Cet entretien se fera sur une aire étanche se trouvant en dehors de tout périmètre du captage.
- ✓ Les véhicules et les engins utiles au chantier devront être en bon état de fonctionnement.
- ✓ Il est strictement interdit de stocker des hydrocarbures dans ce périmètre pour alimenter les engins du chantier.
- ✓ Il est nécessaire de prévoir des moyens et des mesures pour contrôler et intervenir lors des déversements accidentels (hydrocarbures, fluides hydrauliques, etc..).
- ✓ En cas de pollution accidentelle avérée au niveau du captage suite aux travaux d'excavation, un arrêt total de pompes dans le captage d'eau est obligatoire dès l'apparition du nuage de pollution. Je recommande de prévoir dans ce cas les mesures d'interventions suivantes :
 - informer les autorités concernées (mairie, pompiers, DDT, exploitant des captages ainsi que les services de l'ARS).
 - neutralisation de la source de pollution ;
 - traitement et évacuation de la pollution vers un centre de traitement spécialisé.
- ✓ La base vie si nécessaire devra être située en dehors des périmètres de protections (PPI- PPR). Les sanitaires devront être autonomes et non polluants, sans rejet dans le milieu naturel.

Il conviendra également de prévoir :

- ✓ une sensibilisation des ouvriers à la mise en œuvre du respect de l'environnement dans le cadre de la réalisation des travaux (sensibilisation à la gestion des déchets, au travail en secteur sensible, ...) et à la gestion des accidents pouvant entraîner un risque pour l'environnement et pour les eaux souterraines ;
- ✓ du matériel d'intervention en cas d'accident : kit antipollution.
- ✓ Privilégier un entretien par les voies mécaniques, écologiques et éviter l'utilisation de phytosanitaires

En conclusion,

Je donne un **avis favorable** du point de vue hydrogéologique à la réalisation de ce projet si les conditions ci-dessus sont respectées.

2.8.5 Biodiversité

Aucun site Natura 2000 n'interfère avec l'emprise du projet.

En revanche, la canalisation d'eau potable projetée entre Gaillefontaine et Grumesnil (voir Figure 16) traverse des zones naturelles d'intérêt écologique pour la faune et la flore (ZNIEFF) de type 2 (Pays de Bray Humide et Vallée de la Béthune – n° 230000754).

Cela n'a pas d'incidence sur l'exécution des travaux.

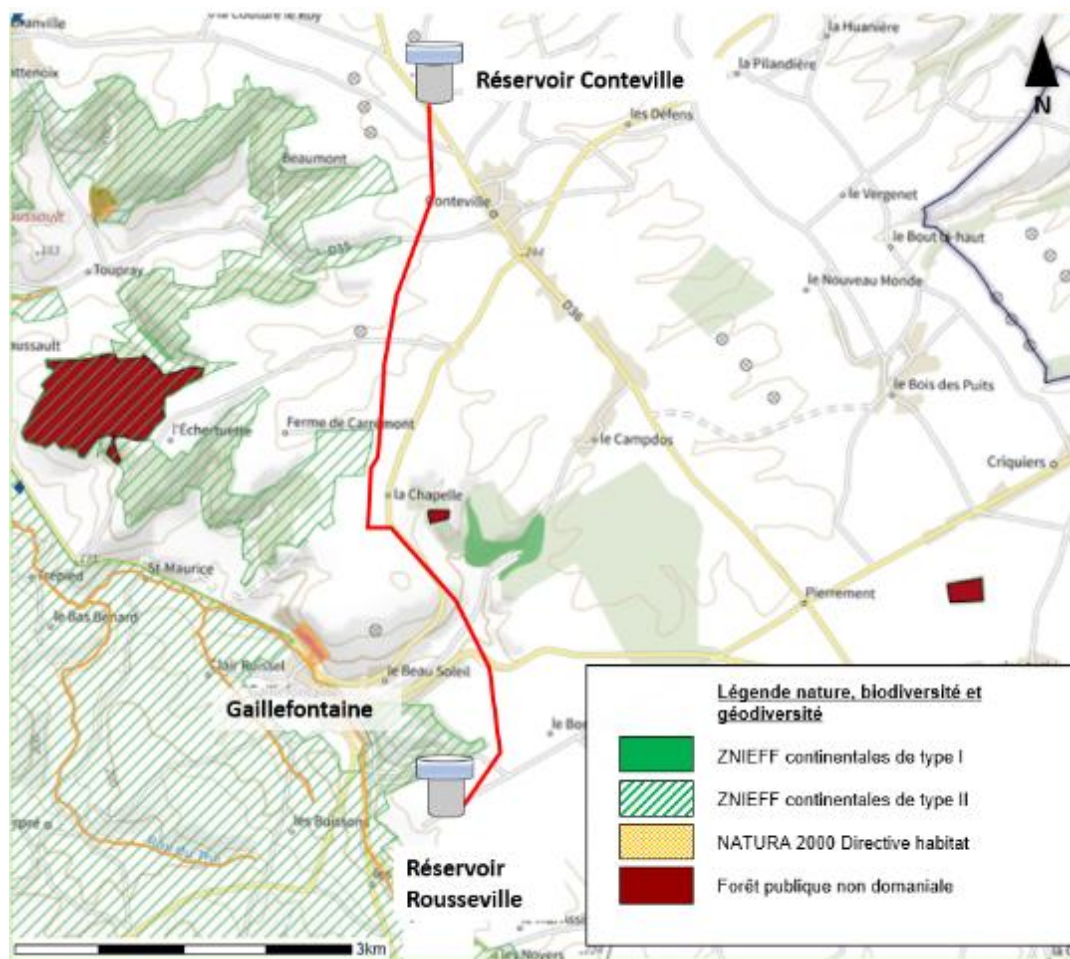


Figure 15 : Inventaire nature, biodiversité et géodiversité entre Conteville et Gaillefontaine (source DREAL Normandie)

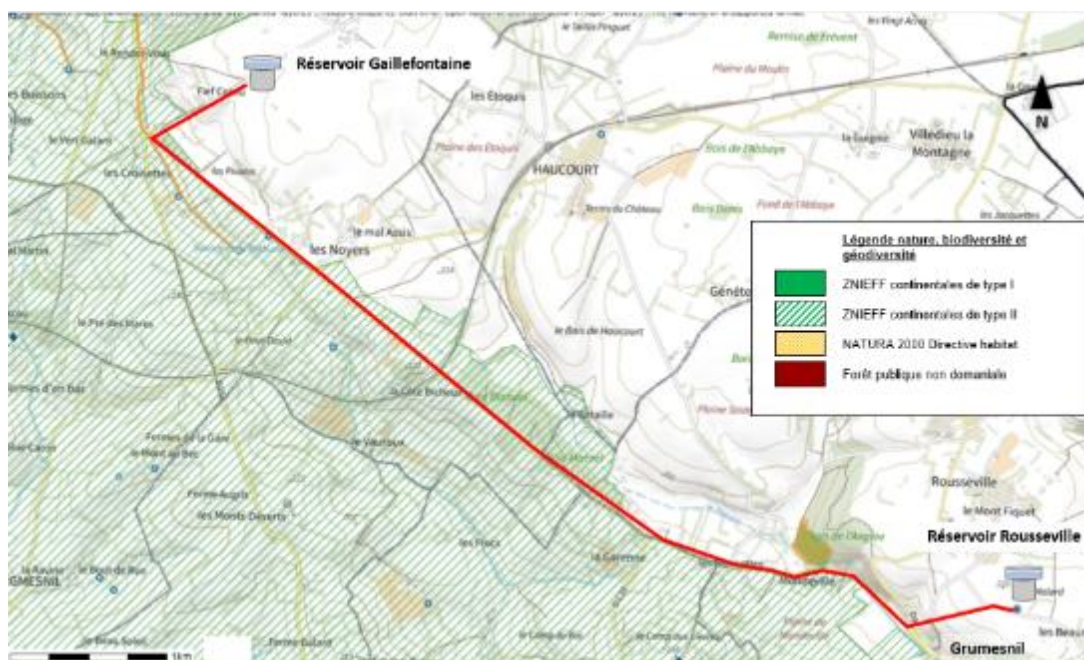


Figure 16 : Inventaire nature, biodiversité et géodiversité entre Gaillefontaine et Rousseville (source DREAL Normandie)

2.8.6 Risques naturels

2.8.6.1 Cavités / Terrains prédisposés aux marnières

Aucun indice de cavité ou de terrain prédisposé aux marnières n'est relevé dans l'emprise du projet.

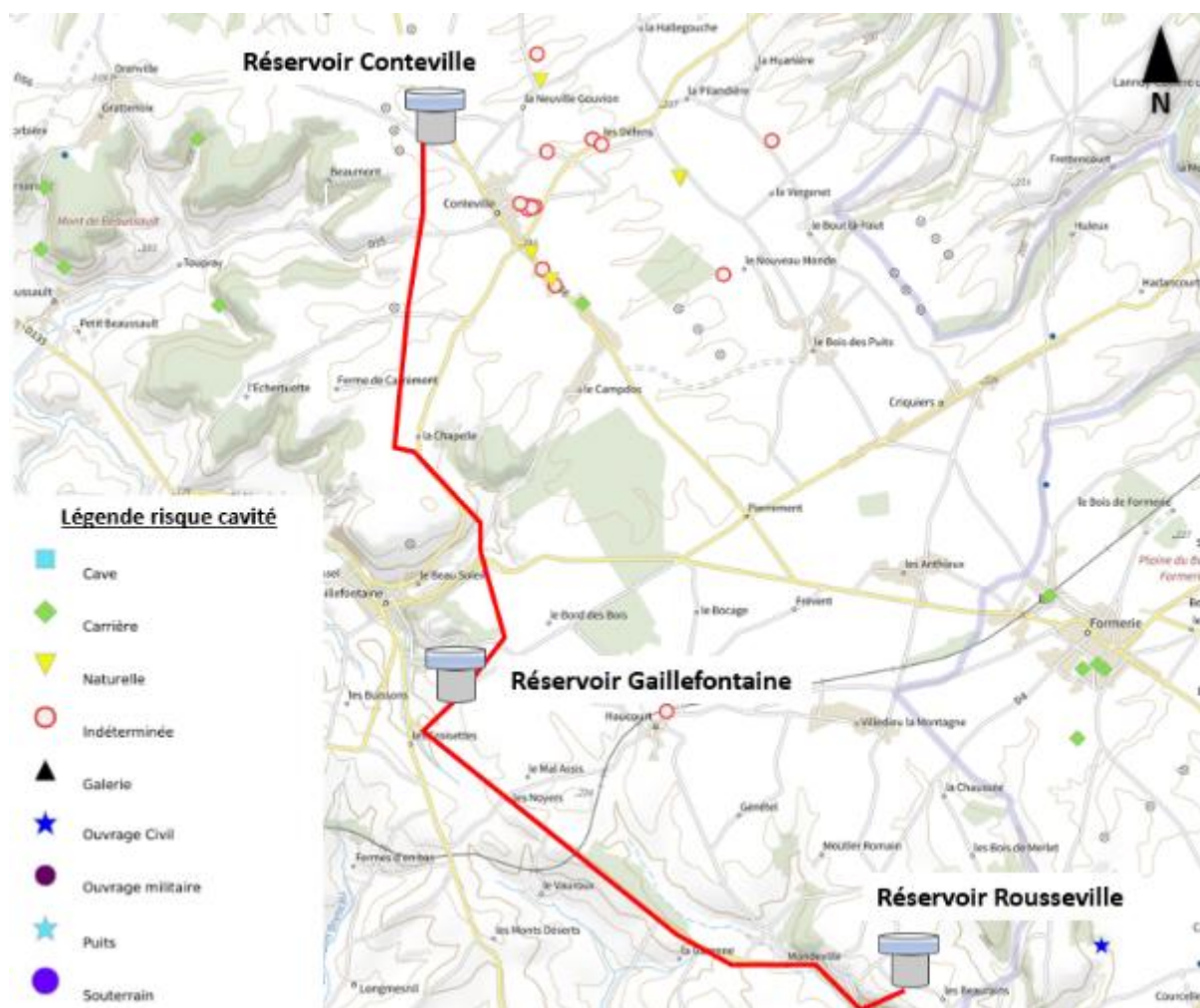


Figure 17 : Carte des risques de cavité (source : Géorisques)

2.8.6.2 Risque d'inondation

Les communes de Gaillefontaine et Conteville disposent d'un Atlas des Zones Inondées.

Toutefois, le tracé des conduites projetées ne se situe pas dans des zones à risque.

2.8.6.3 Risques de remontée des nappes phréatiques

L'emprise du projet est concernée par le risque de remontée des nappes phréatiques en particulier sur la commune de Grumesnil.

Toutefois ce risque n'engendre aucune contrainte pour la réalisation des travaux et la pérennité des ouvrages projetés sur ce secteur.

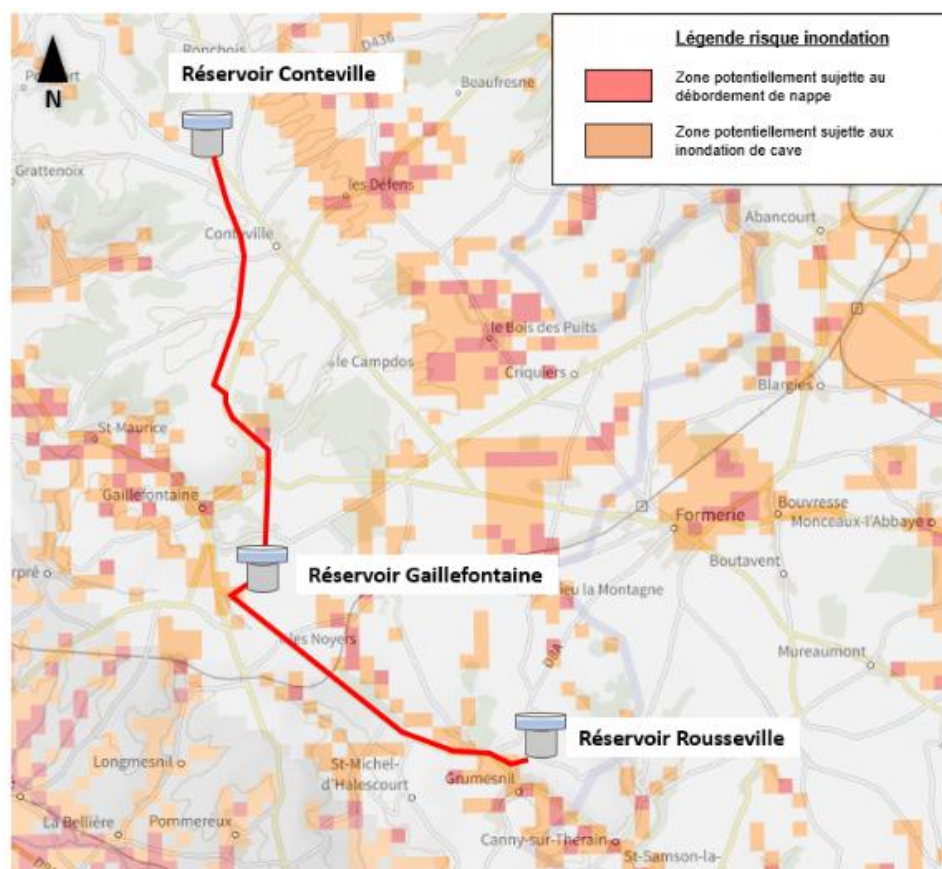


Figure 18 : Carte nationale des remontées de nappe (source : Géorisques)

2.8.6.4 Aléa retrait et gonflement d'argiles

Selon le site www.georisques.gouv.fr, la zone de travaux est située sur des terrains soumis aux risques de retrait et gonflement des argiles. Le risque d'exposition est de faible à moyen.

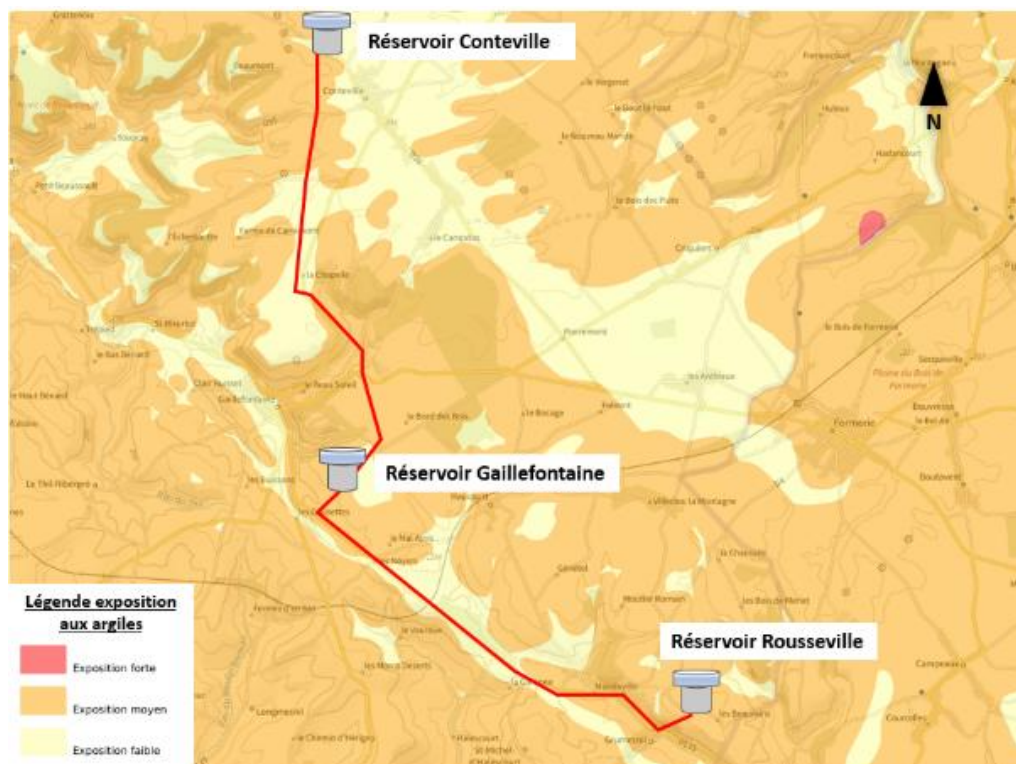


Figure 19 : Carte des aléas retrait et gonflement des argiles (source : Géorisques)

2.8.7 Sites classés / inscrits

Le château de Gaillefontaine est classé au titre des monuments historiques par arrêté du 1^{er} février 2001 sous la dénomination « domaine de Gaillefontaine ».

Les ouvrages d'eau potable projetés de la commune de Gaillefontaine (station de pompage et réservoirs) sont situés dans le périmètre de protection du site.

Remarque : les travaux aux abords des monuments historiques sont soumis à l'autorisation de l'ABF qui peut être assortie de prescriptions, afin que le projet ne porte pas atteinte à la conservation ou à la mise en valeur du monument historique ou de ses abords.

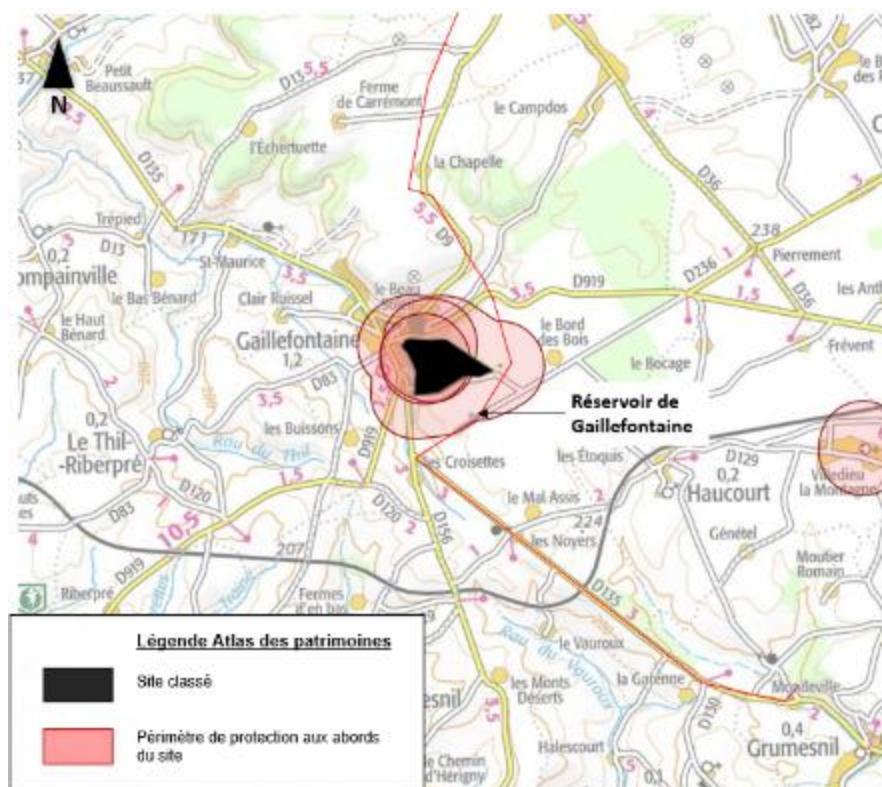


Figure 20 : Inventaire des sites classés et inscrits (source <http://atlas.patrimoines.culture.fr>)

2.8.8 Dossier cas par cas

La récente actualisation de l'annexe à l'article R122-2 montre que les travaux envisagés concernent la catégorie 22 de projet, à savoir, « l'installation d'aqueducs sur de longues distances ».

Pour être soumis au « KparK », il convient que la canalisation d'eau présente des caractéristiques telles que le « produit du diamètre extérieur avant revêtement par la longueur est supérieur ou égal à 2 000 m² ».

Dans le cadre de cette opération, le calcul s'élève à : $0.16 \times 14\,337 = \mathbf{2\,294\,m^2}$

IC-Eau Environnement assurera, pour le compte du maître d'ouvrage, le renseignement du formulaire CERFA N° 14734*03. Celui-ci comprend notamment la description des caractéristiques de l'ensemble du projet, y compris les éventuels travaux de démolition, les incidences notables que son projet est susceptible d'avoir sur l'environnement et la santé humaine ainsi que, le cas échéant, les mesures et les caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire ses probables effets négatifs notables. Le cas échéant, il est fait mention des termes des plans ou programmes pertinents relatifs aux mesures et caractéristiques des projets susceptibles d'être retenues ou mises en œuvre pour éviter ou réduire les effets négatifs de projets sur l'environnement ou la santé humaine.

A noter : ce formulaire doit être accompagné d'une annexe, comportant les informations nominatives relatives au maître d'ouvrage ou pétitionnaire.

A l'issu de l'envoi du dossier cas par cas, l'autorité environnementale décidera si l'opération doit être soumise ou non à une évaluation environnementale.

2.9. Contraintes liées au projet

2.9.1 Espace routier départemental

Le tracé pressenti pour les conduites d'interconnexion interfère avec les 9 routes départementales suivantes :

- RD n°36 - route des Flamets à Conteville : une traversée de voie ;
- RD n°56 - route de Grattennoix : une traversée de voie ;
- RD n°35 - route de Beaussault : une traversée de voie ;
- RD n°13 - route de Compainville : une traversée de voie ;
- RD n°9 - entre Conteville et Gaillefontaine : 900 ml de conduites essentiellement en accotement ;
- RD n°135 - entre Gaillefontaine et Grumesnil : 6 165 ml de conduite essentiellement en accotement ;
- RD 129 - route de Formerie : une traversée de voie ;
- RD 919 - route d'Haucourt : une traversée de voie ;
- RD8 - route du Calvaire Justine à Grumesnil : une traversée de voie ;

Une demande de permission de voirie a été adressée à la **Direction des Routes de Forges les Eaux** afin de connaître les modalités de réfection de voiries et accotements (en attente de réponse).

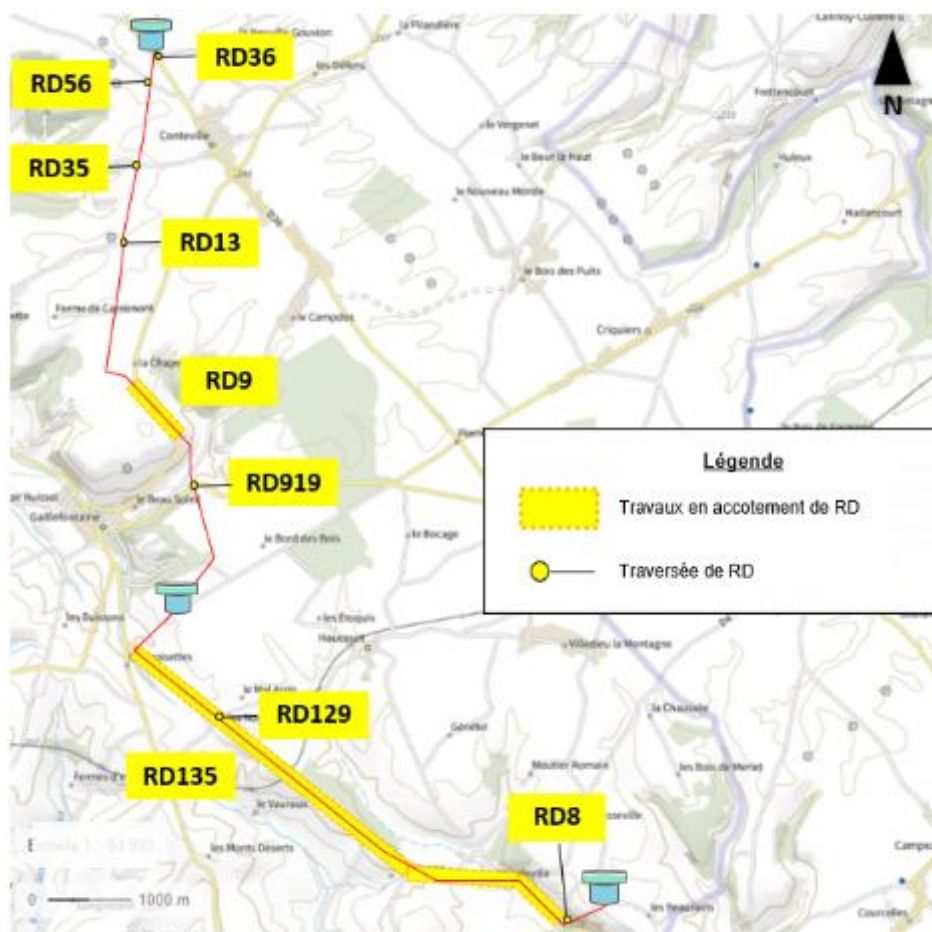


Figure 21 : Inventaire des routes départementales impactées par le projet

On notera également une intervention en accotement de la RD135 (route de Saint Simon) à Conteville.

2.9.2 Espace routier communal

Le projet d'interconnexion interfère peu avec l'espace routier communal. Les routes concernées sont les suivantes :

Commune de Gaillefontaine

- Route du Campdos : une traversée de voie ;
- Route du bord des Bois : une traversée de voie ;

Commune de Grumesnil

- Route des Beaurains : 200 ml de conduites essentiellement en accotement ;

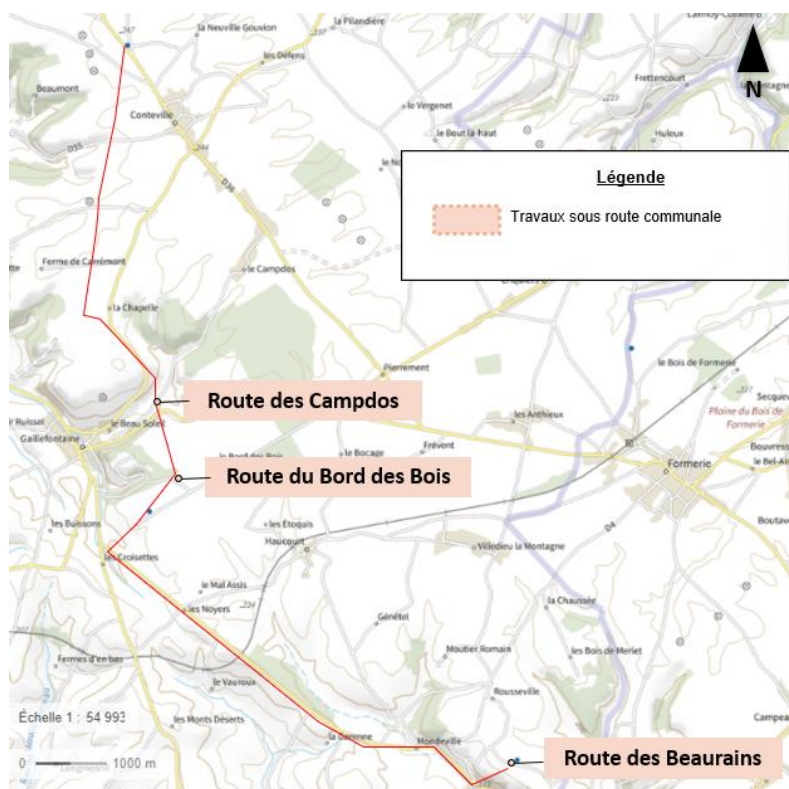


Figure 22 : Inventaire des routes communales impactées par le projet

2.9.3 Chemins communaux

Le projet prévoit la pose de conduites sous les chemins communaux suivants :

Commune de Conteville

- Chemin du Hêtre : 2 000 ml de conduites sous chemin.

Commune de Gaillefontaine

- Chemin Chasse-Marée. 1 980 ml de conduites sous chemin.
- Chemin du Rendez-vous : 800 ml de conduites sous chemin

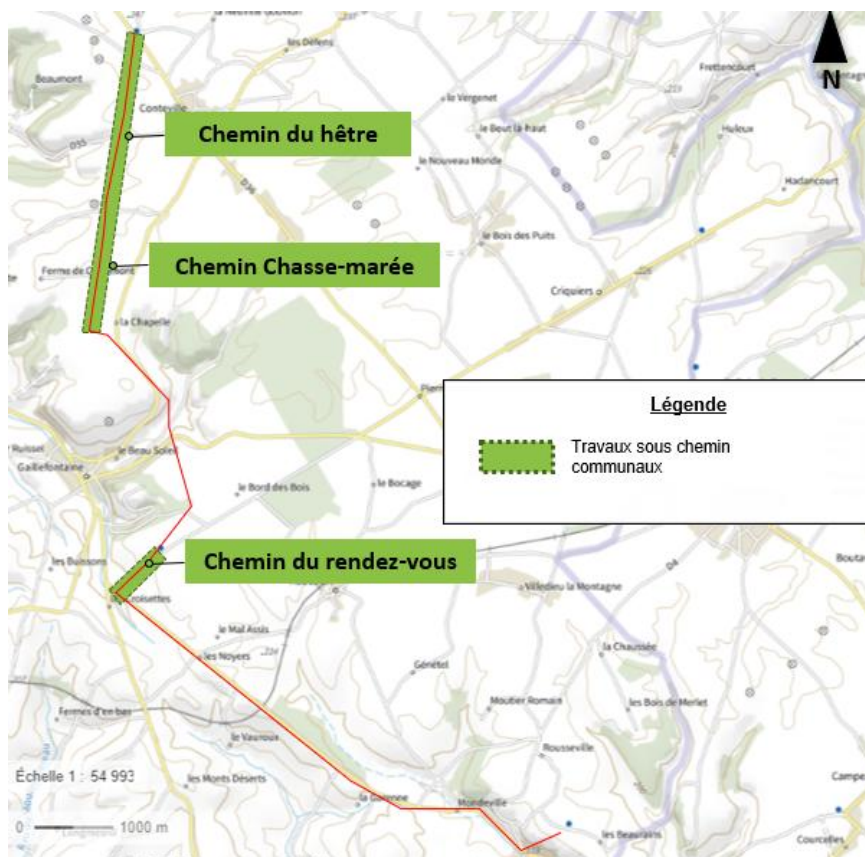


Figure 23 : Inventaire des chemins communaux impactés par le projet

2.9.4 Espace privés

Les canalisations et ouvrage projetées empruntent des parcelles privées situées sur les communes de Gaillefontaine (voir Figure 24) et Grumesnil (voir Figure 25).

Globalement, les parcelles concernées sont déjà traversées par des conduites de distribution.

Selon la commune de Gaillefontaine, il n'y a pas de convention officielle enregistrée mais il existe des accords sous format papier, signés avec certains particuliers.

Des servitudes seront établies entre le maître d'ouvrage, le propriétaire et éventuellement l'exploitant de la parcelle (démarches en cours)

Les servitudes permettront également de régulariser la présence des conduites de distribution existantes.

Concernant la création des réservoirs semi-enterrés à Gaillefontaine et Rousseville, des démarches pour l'achat de parcelles de terrain ont été engagées par la mairie et de Gaillefontaine et le SIAEPA de Forges-Est.

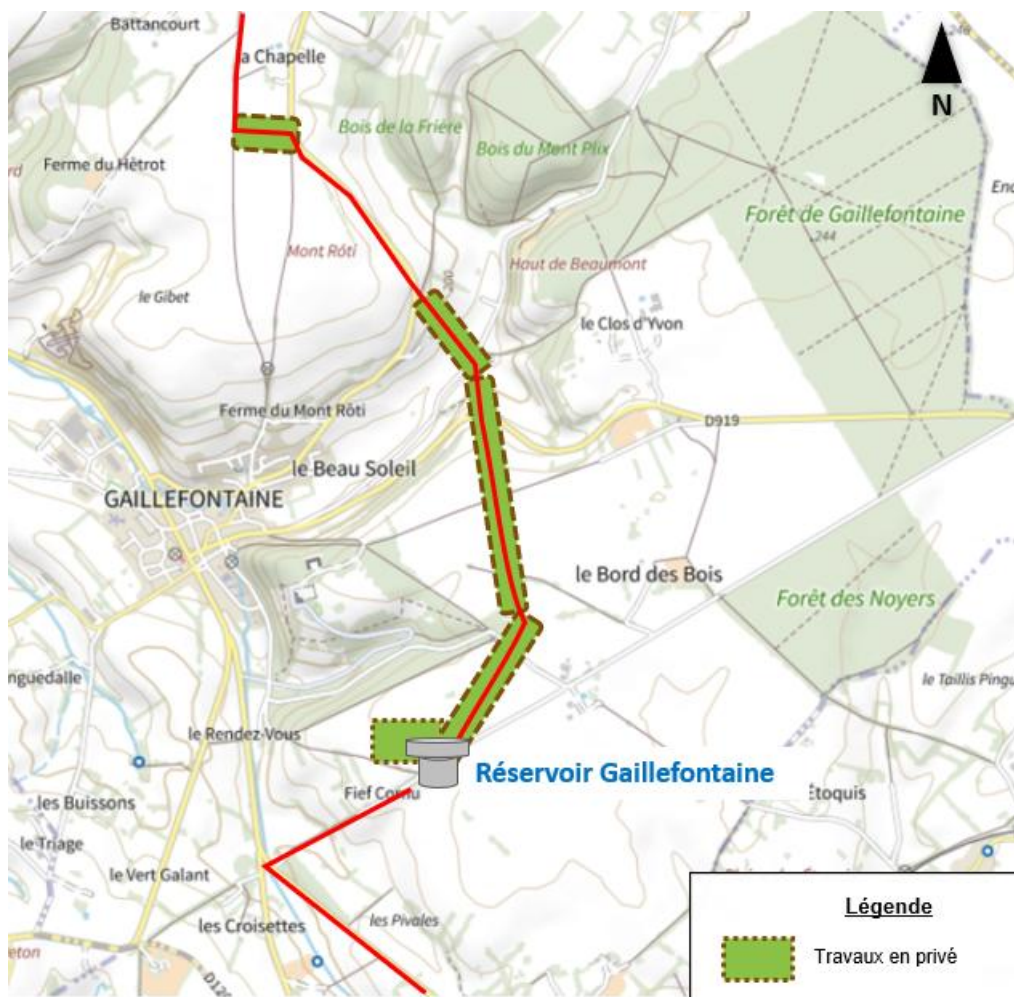


Figure 24 : Localisation des travaux en privée sur Gaillefontaine

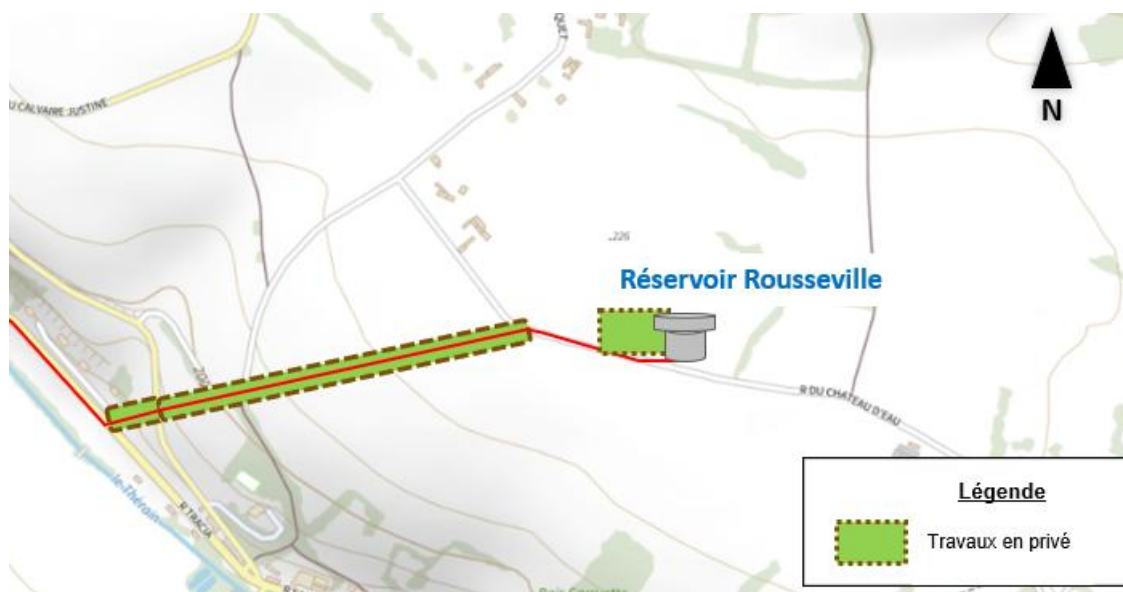


Figure 25 : Localisation des travaux en privé sur Grumesnil

2.9.5 Domaine SNCF

Le tracé retenu à l'issue de l'étude d'avant-projet interfère avec la ligne SNCF au niveau d'un ouvrage d'art (OA467) appartenant à la DRD. L'ouvrage de type pont-route est également référencé OA 321 000 ligne St Roch – Rouen PK62+771.

Le groupement de commande a profité de travaux menés par la direction des routes départementale au niveau du pont-route pour poser une conduite DN180 PEHD en attente ainsi qu'un fourreau. La conduite de distribution existante en DN60 Acier a également été renouvelée.

Les travaux ont été réalisés en novembre 2024 par l'entreprise PRC sous maîtrise d'œuvre IC-Eau. Les nouvelles conduites ont été testées conforme en pression.



Figure 26 : Pose de la conduite en attente au niveau du pont-route



Figure 27 : Essai pression conforme

2.9.6 Encombrement du sous-sol

Pour apprécier l'ampleur de l'encombrement du sous-sol par divers réseaux enterrés, nous avons envoyé aux différents concessionnaires le formulaire de Déclaration de projet de Travaux (DT) accompagné d'un plan de localisation, de manière à récupérer des fonds de plans précis de leurs ouvrages.

La consultation des concessionnaires révèle la présence de réseaux, AEP, télécom, haute tension et basse-tension, au droit du projet.

Des réseaux électriques en provenance des éoliennes sont présents dans le chemin Chasse-Marée à Gaillefontaine.

Nous notons également le croisement d'une canalisation de transport de gaz (GRT Gaz) sur le hameau des Croisettes.

2.9.7 Diagnostic Amiante et HAP sur les revêtements routiers

Des analyses amiante et HAP ont également été réalisées dans le cadre de l'étude G2 AVP d'ECR Environnement sur le réseau routier concerné par le projet. Il n'a pas été détecté d'amiante.

En revanche, il a été repéré des HAP au niveau des sondages suivants :

- Sondage C1 (couche 1) à Conteville – RD56 : **2 785.8 mg/kg**
- Sondage C6 (couche 2) à Gaillefontaine – Le Bord des Bois : **93.1 mg/kg**
- Sondage C9 (couche 1) à Gaillefontaine – les Noyers – RD129 : **1656.7 mg/kg**
- Sondage C13 (couche 1) à Conteville – rue du Bois Langle : **66.8 mg/kg**
- Sondage C16 (couche 1) à Conteville – Les Beaurains : **811.1 mg/kg**

Concernant les HAP, la réglementation est la suivante :

- Teneur en HAP inférieure à 50 mg/kg : les matériaux peuvent être travaillés à chaud ou à froid ou évacués en décharge en tant que déchets inerte (ISDI).
- Teneur en HAP comprise entre 50 et 500 mg/kg : les matériaux peuvent être travaillés uniquement à froid ou évacués en décharge en tant que déchets non dangereux (ISDND).
- Teneur en HAP comprise entre 500 et 1000 mg/kg : les matériaux doivent être évacués en décharge en tant que déchets non dangereux (ISDND).
- Teneur en HAP supérieure à 1000 mg/kg : les matériaux doivent être évacués en décharge en tant que déchets dangereux (ISDD).

3. Etude de fiabilisation

L'étude de fiabilisation des ressources a été menée par IC-Eau Environnement en mars 2025.

Les paragraphes ci-après dressent un résumé de cette étude :

3.1. Etude des scénarios de fiabilisation

Considérant les données de qualité de l'eau, le forage d'Haudricourt ne nécessite **aucun traitement**.

Il a été étudié 3 scénarios pour améliorer la qualité de l'eau des deux autres ressources :

Scénario n°1 : création d'une unité de traitement pour chaque site de production :

- 1 unité de traitement de pesticides pour le forage de Gaillefontaine,
- 1 unité de traitement de pesticides pour le forage de Canny-sur-Thérain,

Scénario n°2 : création d'une unité de traitement commune aux deux ressources à Gaillefontaine avec alimentation complémentaire depuis le forage de Canny-sur-Thérain,

Scénario n°3 : création d'une unité de traitement pour les eaux du forage de Canny-sur-Thérain sur le site du réservoir de Rousseville et création d'une bache de dilution à Gaillefontaine.

Considérant, les coûts d'investissement et de fonctionnement estimés par IC-Eau, il apparaît que **la solution n°3 est la plus pertinente** (UTEP à Forges-Est + dilution à Gaillefontaine).

Cette solution pourra être envisagée à long terme en cas d'évolution défavorable des teneurs en métabolites sur une des 3 collectivités.

A court terme (à l'issu des travaux de la présente opération), il sera mis en œuvre une **fiabilisation de la ressource de Forges Est par dilution avec la ressource du SIGE BBP**.

A moyen terme, en cas d'évolution défavorable des paramètres sur la ressource de Gaillefontaine, il pourra également être mis en œuvre une fiabilisation de la ressource de Gaillefontaine par dilution avec la ressource du SIGE BBP.

3.2. Fiabilisation de la ressource de Forges Est par dilution avec la ressource du SIGE BBP

Le projet de dilution consiste à mélanger les eaux du forage d'Haudricourt, en quantité et qualité satisfaisante, avec celles du forage de Canny-sur-Thérain dans la bache de mélange qui sera créée à côté du RST de Rousseville.

Le taux de dilution proposé est estimé sur la base des hypothèses ci-après :

- Besoins moyen 2035 de Canny-sur-Thérain : 705 m³/j,
- Besoins de pointe 2035 de Canny-sur-Thérain : 1 128 m³/j,
- Teneur en Atrazine Déséthyl du forage de Canny-sur-Thérain : 0,12 µg/l (moyenne du dernier trimestre 2024)),
- Teneur en Atrazine Déséthyl au forage d'Haudricourt : 0,06 µg/l (moyenne des 3 dernières années).

La figure ci-après montre l'efficacité de la dilution au niveau de la bache de mélange de Rousseville avec les eaux du forage d'Haudricourt pour un besoin moyen futur.

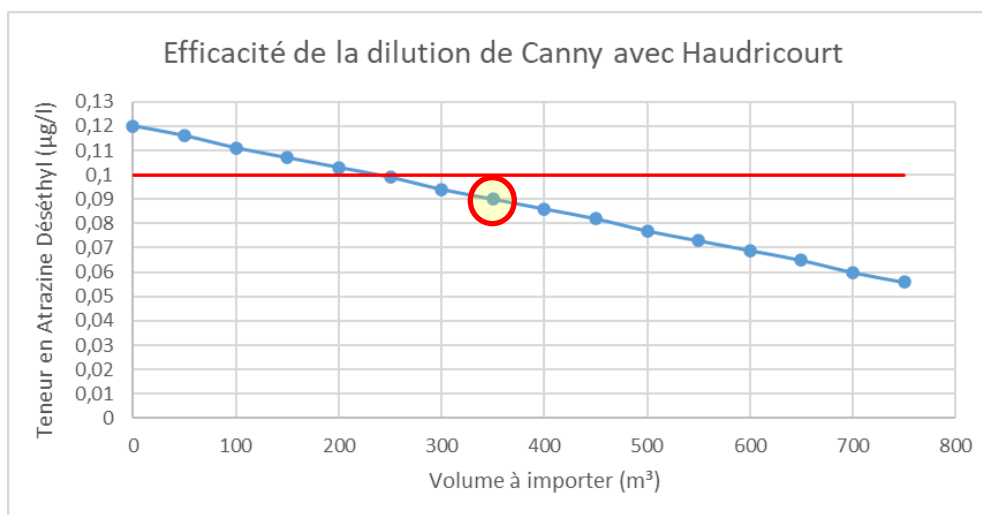


Figure 28 : Efficacité de la dilution dans la bache de Rousseville avec les eaux du forage d'Haudricourt en besoin moyen futur

Pour satisfaire au besoin moyen futur de **705 m³/j** pour une teneur en Atrazine Déséthyl au forage de Canny-sur-Thérain de 0,12 µg/l, un taux de dilution de **1/2** sera nécessaire avec un import d'au moins **350 m³/j** du forage d'Haudricourt qui permettra une dilution des eaux de Canny-sur-Thérain à 0,09 µg/l.

Remarque : cet import permet de satisfaire les volumes sanitaires dans les deux conduites d'interconnexion.

Le tableau ci-après présente les résultats de calcul du taux de dilution.

Données de base :		
Besoins moyens SIAEPA Forges-Est	705	m³/j
Concentration en Déséthylatrazine sur le captage de Canny (Forges-Est)	0,120	µg./l
Concentration en Déséthylatrazine sur le captage d'Haudricourt (SIGE)	0,06	µg./l
Valeur seuil	0,10	µg./l
Objectif de concentration en Déséthylatrazine obtenue par dilution dans la bache de mélange de Rousseville	0,090	µg./l
Valeurs calculées :		
Volume importé du captage d'Haudricourt (SIGE) et / ou de Gaillefontaine	350	m³/j
Volume prélevé sur le captage de Canny (Forges-Est)	355	m³/j
Taux de dilution de la ressource de Canny	0,504	1/2

Tableau 6 : Calcul du taux de dilution des eaux de Canny-sur-Thérain avec Haudricourt en besoin de moyen

La limite de la dilution au niveau de la bache de mélange de Rousseville est une concentration des **eaux brutes de Canny-sur-Thérain** dépassant les **0,18 µg/l** nécessitant une mobilisation de la ressource de Canny-sur-Thérain à hauteur de seulement **30%** soit un taux de dilution de **2/7** et une concentration obtenue proche de la limite de qualité (0,096 µg/l).

3.3. Fiabilisation de la ressource de Gaillefontaine par dilution avec la ressource du SIGE BBP

Actuellement, l'eau du forage de Gaillefontaine est de bonne qualité, aucun dépassement des limites de qualité n'a été observé sur les eaux distribuées.

En revanche, une vigilance sur les molécules ci-après est recommandée :

- Chlorothalonil R417888 : valeurs juste au-dessous du seuil réglementaire (moyenne à 0,07 µg/l),
- Chloridazone desphényl : valeurs comprises entre 0,02 et 0,08 µg/l distribuée, mais des concentrations plus élevées constatées en eaux brutes (0,25 µg/l en janvier 2024 et 0,119 µg/l en mars 2025).

Il a été étudié la mise en œuvre d'une dilution des eaux du forage de Gaillefontaine avec le forage d'Haudricourt pour le Chlorothalonil R417888.

Le taux de dilution proposé est estimé sur la base des hypothèses ci-après :

- Besoins moyen 2035 de Gaillefontaine : 216 m³/j,
- Besoins de pointe 2035 de Gaillefontaine : 346 m³/j,
- Teneur en Chlorothalonil R417888 du forage de Gaillefontaine : 0,11 µg/l (**hypothèse d'une dégradation à long terme**),
- Teneur en Chlorothalonil R417888 du forage d'Haudricourt : 0,02 µg/l (moyenne observée).

La figure ci-après montre l'efficacité de la dilution au niveau de la bache de mélange de Gaillefontaine avec les eaux du forage d'Haudricourt pour un besoin moyen futur.

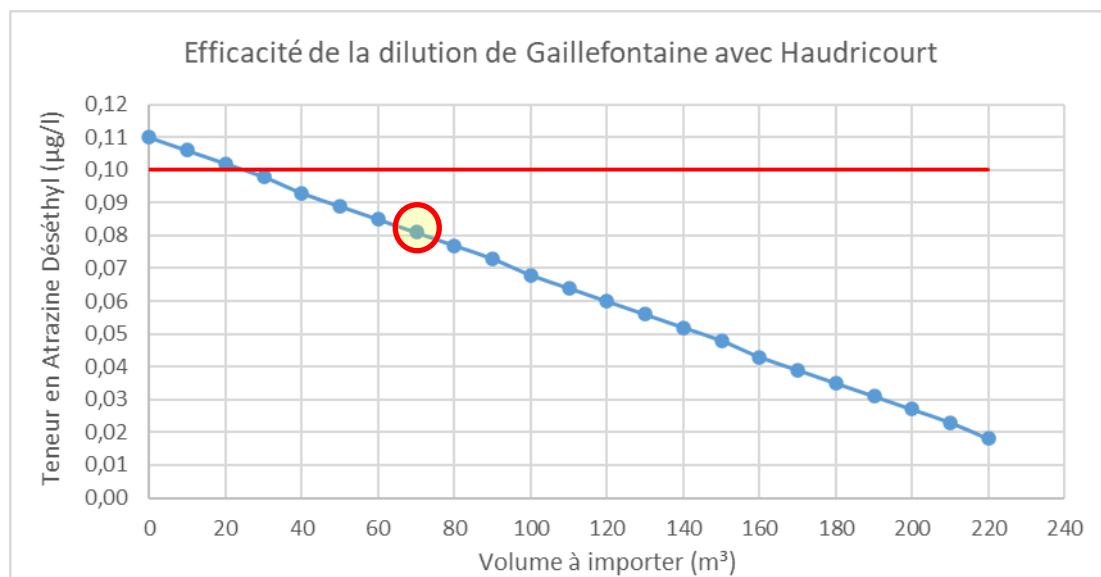


Figure 29 : Efficacité de la dilution dans la bache de Gaillefontaine avec les eaux du forage d'Haudricourt en jour moyen futur

Pour satisfaire au besoin moyen futur de **216 m³/j** pour une teneur en Chlorothalonil R417888 au forage de Gaillefontaine de 0,11 µg/l (**hypothèse**), un taux de dilution de **2/3** sera nécessaire avec un import d'au moins **70 m³/j** du forage d'Haudricourt qui permettra une dilution des eaux de Gaillefontaine à 0,08 µg/l.

4. Raccordement du hameau des Chats Huants sur le réseau de distribution

Le hameau des Chats Huants à Grumesnil est actuellement raccordé sur la conduite de refoulement-distribution qui alimente le réservoir sur tour de Rousseville depuis le forage de Canny-sur-Thérain (SIAEPA de Forges-Est).

Un stabilisateur de pression permet de réguler la pression sur le hameau.

Le projet consiste à :

- Déconnecter le réseau des Chats Huants de la conduite de refoulement.
- Prolonger le réseau de distribution depuis le bourg de Grumesnil jusqu'au hameau soit un linéaire de 405ml de DN63 PEHD.

Ces travaux, complémentaires à la mise en œuvre d'une bache de mélange sur le site de Rousseville, permettront la distribution d'une eau de qualité conforme sur tout le territoire du SIAEPA de la région de Forges-Est.

La canalisation entre le forage de Canny-sur-Thérain et le réservoir de Rousseville sera ainsi en refoulement « strict ».

Le réservoir sur tour de Rousseville sera le réservoir de tête pour tout le territoire du SIAEPA de la région de Forges-Est.

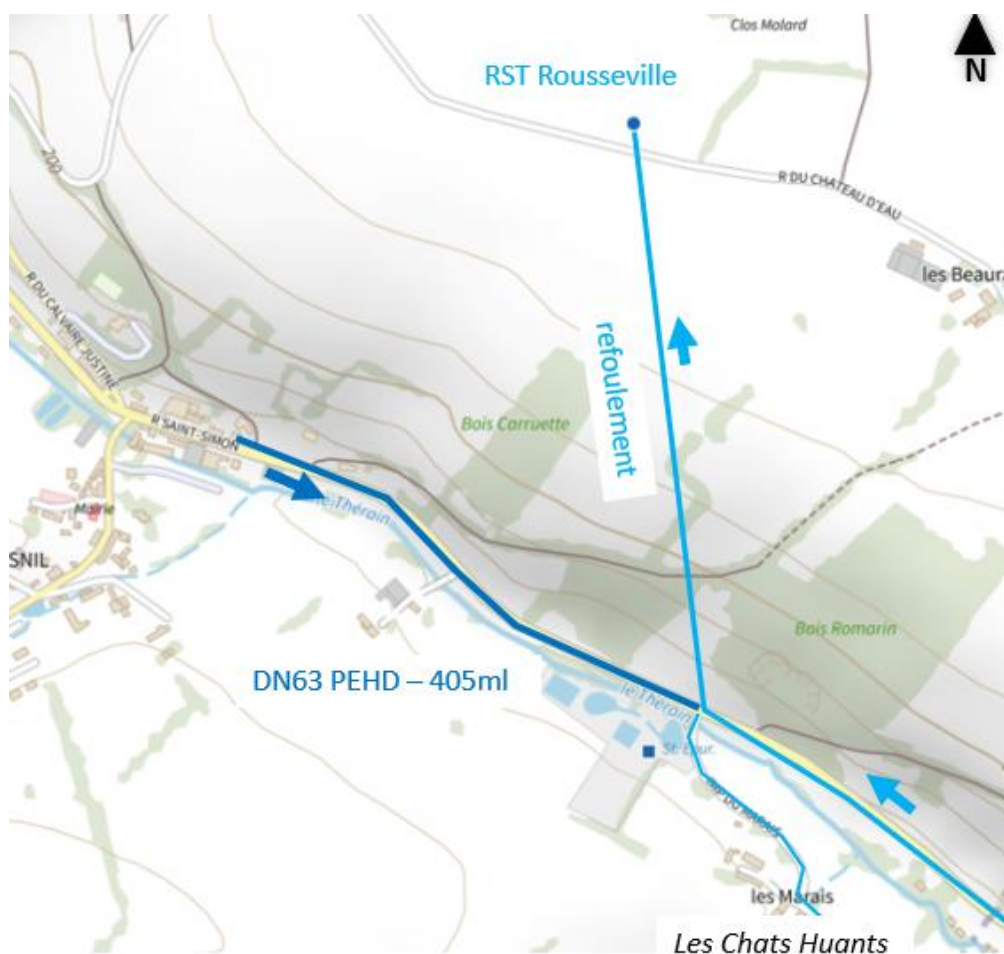


Figure 30 : Prolongation du réseau des Chats Huants

5. Tracé des conduites d'interconnexion

Le projet prévoit globalement la pose d'environ 14.4 km de conduite d'interconnexion en diamètre 150mm Fonte entre les réservoirs sur tour de Conteville, Gaillefontaine et Rousseville.

Le reportage ci-après présente le tracé retenu à l'issu des études d'avant-projet :

5.1.1 Investigations de reconnaissance entre Conteville et Gaillefontaine

Le reportage photographique ci-après dresse un état des lieux des contraintes et ouvrages existants entre le réservoir de Conteville et le réservoir de Gaillefontaine.



Figure 31 : Reconnaissance entre Conteville et Gaillefontaine



Photographie n°1 : Vue sur le réservoir de Conteville.



Photographie n°2 : Traversée de la RD36 et début des travaux sous le chemin du Hêtre à Conteville.



Photographie n°3 : Chemin du Hêtre.



Photographie n°4 : Chemin du Hêtre au niveau de la route des Beausseaux (RD35).



Photographie n°5 : Chemin Chasse-Marée à Gaillefontaine. Le secteur était inondé à la suite de fortes averses.



Photographie n°6 : Chemin Chasse-Marée.



Photographie n°7 : Parcelle privée entre le chemin Chasse-Marée et la RD9.



Photographie n°8 : Parcelle privée entre la RD9 et la rue du Campdos.



Photographie n°9 : Traversée de la RD919 route de Formerie



Photographie n°10 : Traversée de parcelle privée à proximité de la chapelle du domaine de Gaillefontaine



Photographies n°11 et 12 : Raccordement sur le réservoir projeté (2 x 400 m³) à Gaillefontaine.

Figure 32 : Reportage photographique entre Conteville et Gaillefontaine

5.1.2 Investigations de reconnaissance entre Gaillefontaine et Grumesnil

Le reportage photographique ci-après dresse un état des lieux des contraintes et ouvrages existants entre le réservoir de Gaillefontaine et le réservoir de Rousseville à Grumesnil.

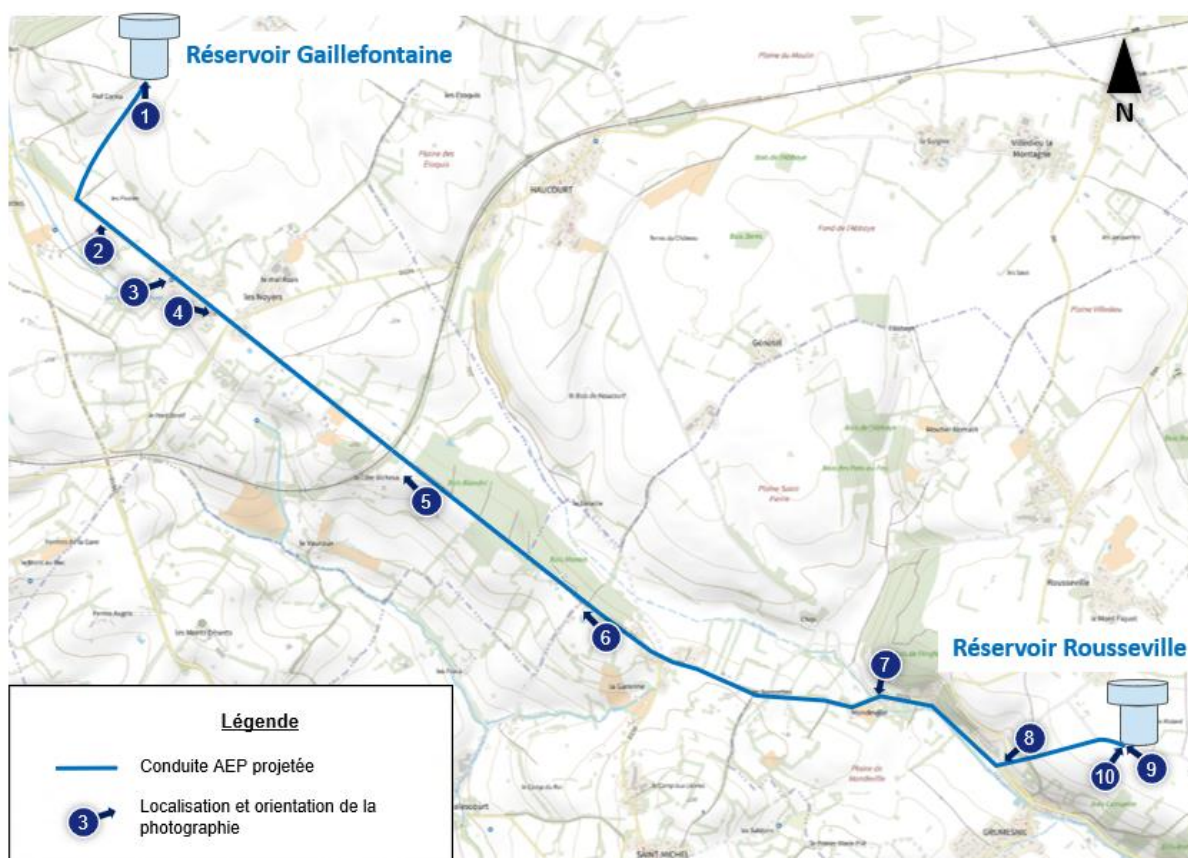


Figure 33 : Reconnaissance entre Gaillefontaine et Grumesnil



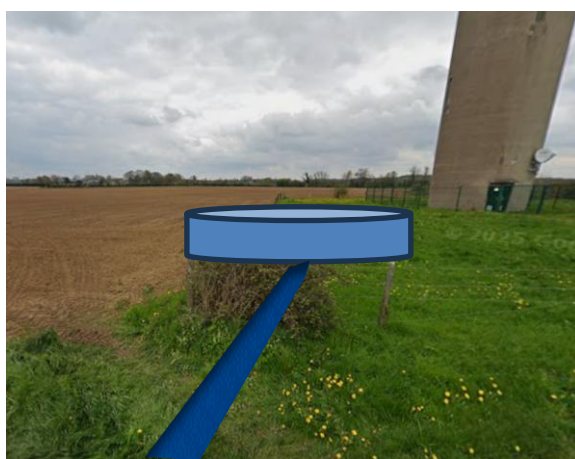
Photographie n°1 : Vue sur le réservoir de Gaillefontaine.**Photographie n°2** : Travaux en parcelle privée**Photographie n°3** : RD135 - hameau les Noyers. Traversée d'une source de la Béthune au niveau d'un ouvrage d'art maçonné en briques. Il est prévu de passer au-dessus de l'ouvrage.**Photographie n°4** : R135 - hameau les Noyers. Des réseaux concessionnaires sont présents en accotement. L'emprise disponible semble toutefois, à ce stade, suffisante pour l'implantation de la conduite d'interconnexion.**Photographie n°5** : RD135 - Passage au-dessus de la voie ferrée. Une conduite a été posée en attente.**Photographie n°6** : RD135 – présence d'arrêts de bus.



Photographie n°7 : RD135 - hameau de Mondeville. Traversée du Thérain au niveau d'une buse en acier. Il est prévu de passer au-dessus.



Photographie n°8 : traversée de parcelle privée entre la RD135 et la RD8



Photographies n°9 et 10 : Raccordement sur le réservoir de Rousseville

Figure 34 : Reportage photographique entre Gaillefontaine et Rousseville

6. Dimensionnement et fonctionnement de l'interconnexion

6.1. Prédimensionnement de la conduite d'interconnexion

Conformément à l'étude de sécurisation, nous avons retenu un diamètre de conduite de 150mm intérieur.

Ainsi pour un débit de pompage de 60 m³/h, nous obtenons une vitesse d'écoulement de 0.94 m/s.

D'après nos calculs, présentés dans les figures ci-après, le diamètre retenu permettra une alimentation gravitaire de Gaillefontaine en provenance des réservoirs de Conteville (SIGE) et / ou de Rousseville (Forges Est).

RST Conteville → RST Gaillefontaine :

Le réservoir sur tour de Conteville peut alimenter gravitairement le réservoir de Gaillefontaine à un débit minimum de 26 m³/h qui correspond au débit d'alimentation du réservoir par les pompes du captage.

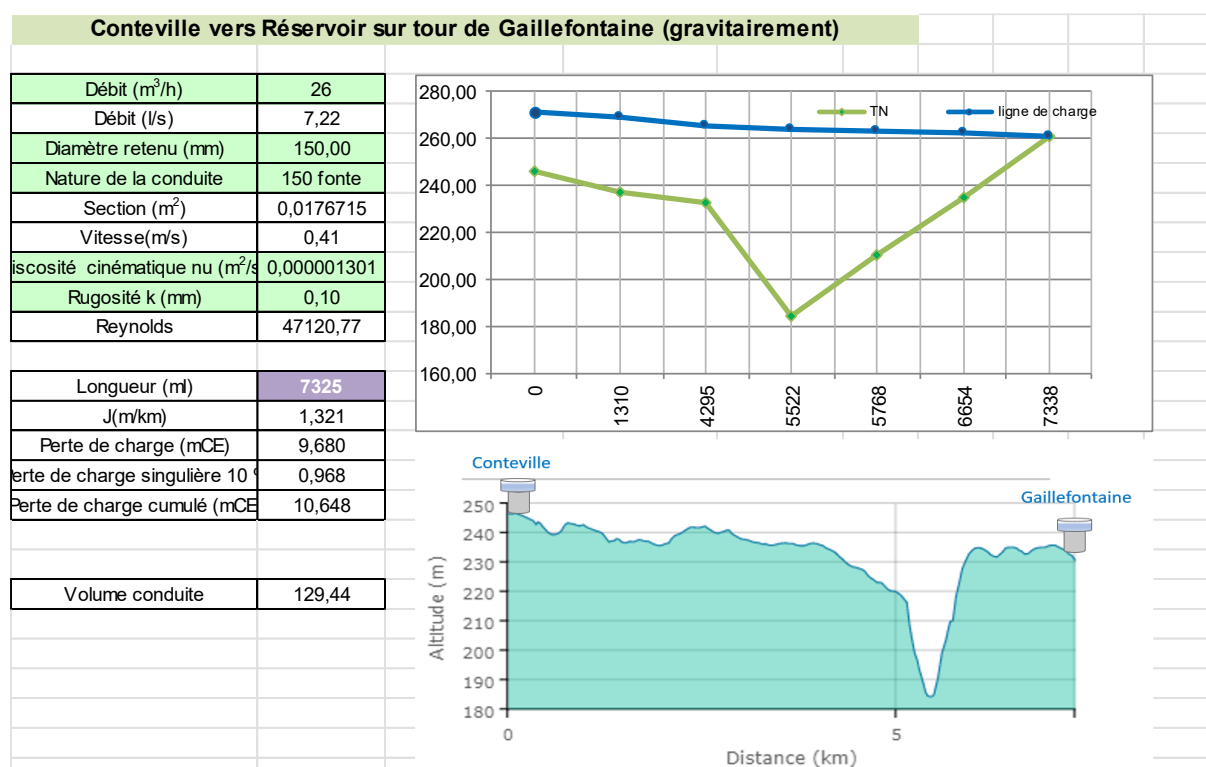


Figure 35 : Calcul de l'alimentation gravitaire du RST de Gaillefontaine par le RST de Conteville

RST Conteville → Bâche de reprise Gaillefontaine :

En considérant, la mise en œuvre d'une bâche de reprise intermédiaire, au pied du réservoir de Gaillefontaine, le débit d'alimentation de la bâche de reprise sera de 50 m³/h minimum.

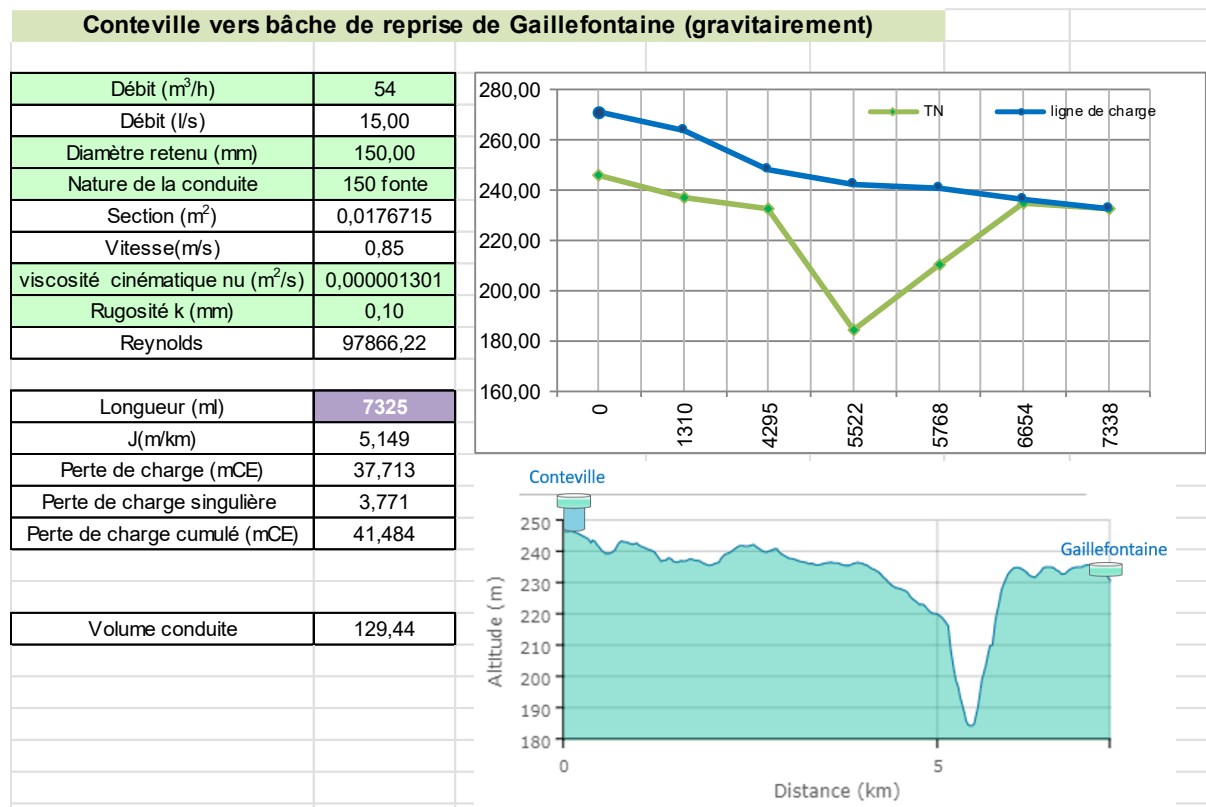


Figure 36 : Calcul de l'alimentation gravitaire de la bâche de reprise de Gaillefontaine par le RST de Conteville

RST Rousseville → RST Gaillefontaine :

Les réservoirs sur tour de Rousseville et de Gaillefontaine possèdent sensiblement les mêmes côtes de trop-plein (respectivement 263 et 261 m NGF).

Il n'est pas possible de secourir gravitairement le RST de Gaillefontaine par le RST de Rousseville et inversement.

RST Rousseville → Bâche de reprise Gaillefontaine :

En considérant la mise en œuvre d'une bâche de reprise intermédiaire, au pied du réservoir de Gaillefontaine, le débit d'alimentation de la bâche sera de 40 m³/h minimum.

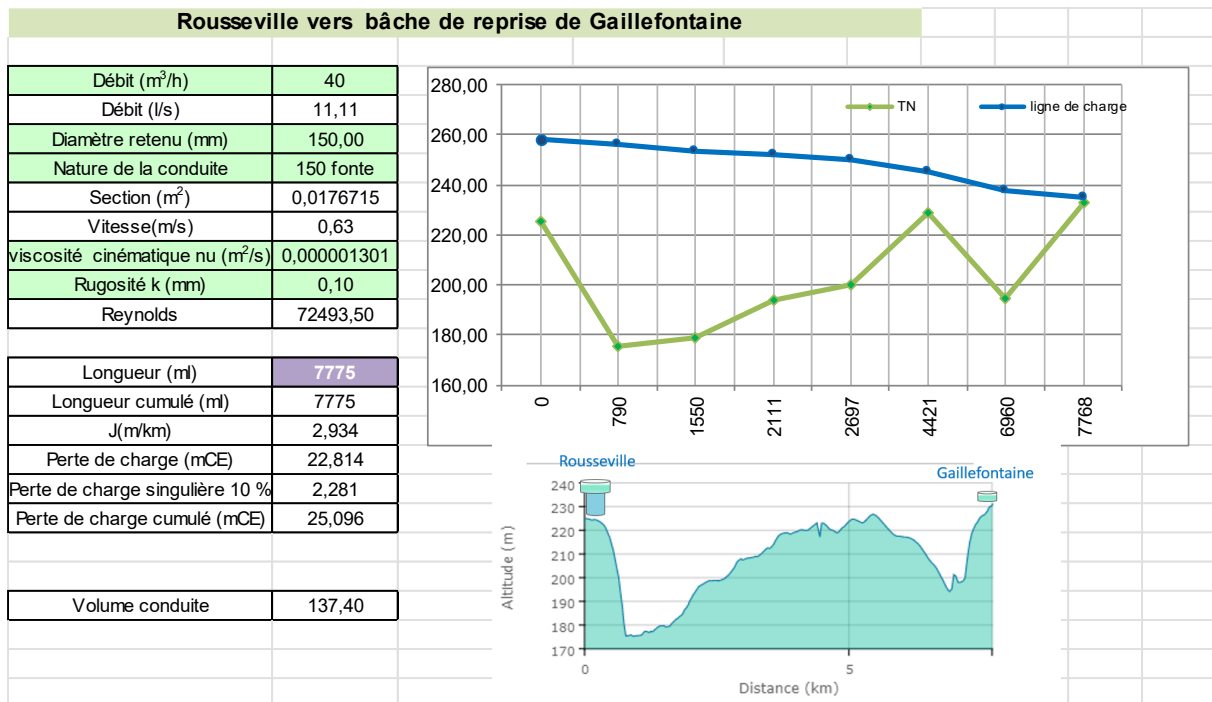


Figure 37 : Calcul de l'alimentation gravitaire de la bache de reprise de Gaillefontaine par le RST de Rousseville

6.2. Prédimensionnement de la station de surpression de Gaillefontaine

La surpression sera implantée dans la chambre de vannes du RSE projeté de Gaillefontaine. Suivant la configuration choisie, elle permettra de surpresser l'eau de la bache de reprise vers les réservoirs suivants :

- Le RSE projeté de Rousseville : fonctionnement prioritaire dans le cadre de la fiabilisation de la ressource de Forges Est ;
- Le RST de Rousseville : en cas de maintenance ou lavage sur le RSE de Rousseville ;
- Le RST de Conteville : en secours en cas de défaillance sur la ressource d'Haudricourt.

La surpression devra garantir un débit minimum de 55 m³/h qui correspond sensiblement aux débits d'alimentation des réservoirs de Conteville et Rousseville par les captages d'Haudricourt et de Canny sur Thérain.

La surpression fonctionnera sur consigne de pression.

Cette consigne sera identique selon le réservoir à alimenter (Conteville ou Rousseville).

Surpression de Gaillefontaine → RST Conteville :

Pour un débit de 55 m³/h et une hauteur géométrique de 45.70m à relever, la surpression devra fournir une HMT de 90 m afin d'alimenter le réservoir de Conteville.

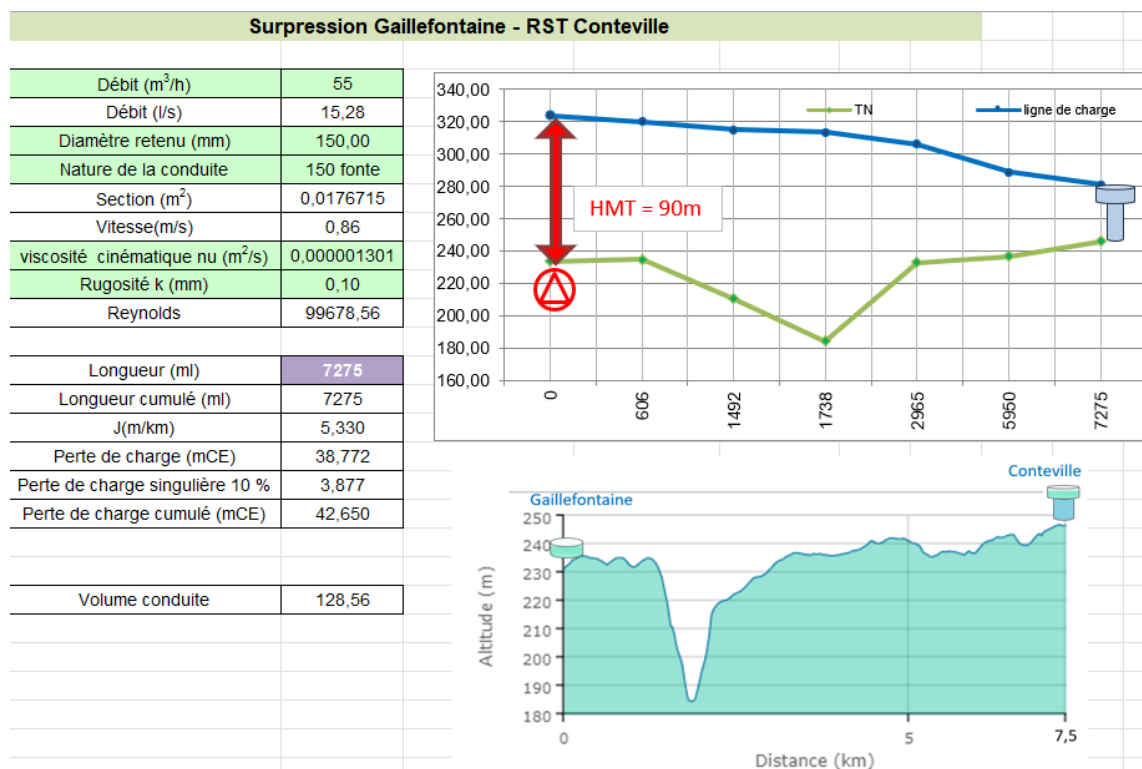


Figure 38 : Calcul de l'alimentation du RST de Conteville par la surpression de Gaillefontaine

Surpression de Gaillefontaine → RST Rousseville :

Pour une HMT de 90m (calculée ci-dessus) et une hauteur géométrique de 29.70m à relever, la surpression fournira un débit de 65 m³/h pour alimenter le réservoir de Rousseville.

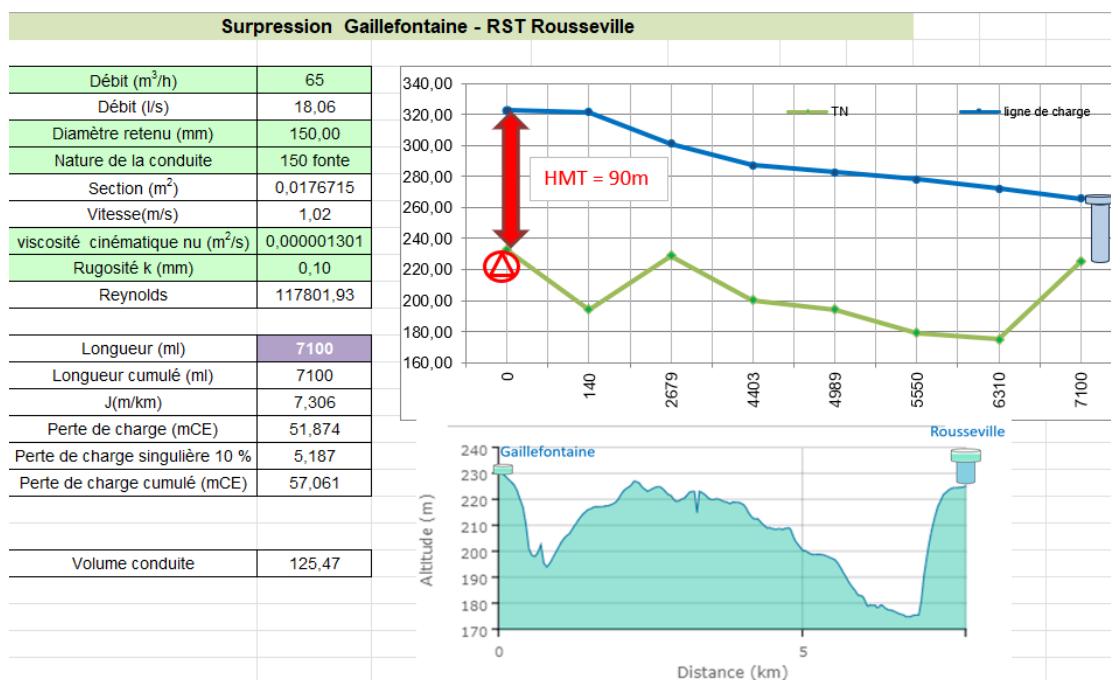


Figure 39 : Calcul de l'alimentation du RST de Rousseville par la surpression de Gaillefontaine

6.3. Fonctionnement de l'interconnexion et de la fiabilisation

6.3.1 Synoptiques de fonctionnement

6.3.1.1 Le synoptique du fonctionnement général de l'interconnexion

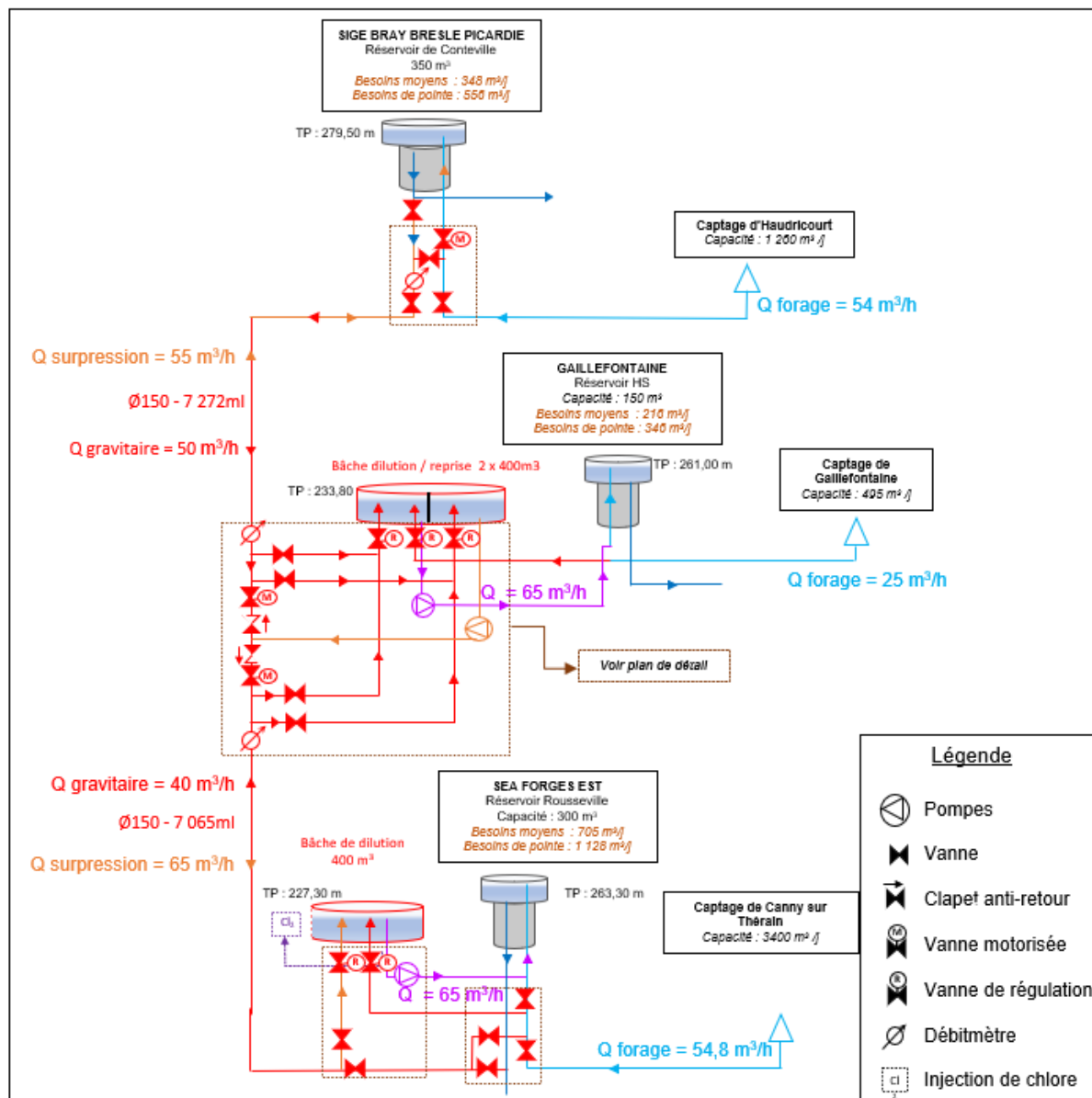


Figure 40 : Synoptique de fonctionnement de la sécurisation

Le réservoir de Gaillefontaine est situé à mi-distance entre les réservoirs sur tour de Conteville et Rousseville.

Les futures installations et notamment la surpression seront centralisées autour du réservoir de Gaillefontaine. Cela permettra de faciliter l'exploitation et les échanges d'informations entre les différents sites.

6.3.1.2 Synoptique du RSE projeté de Gaillefontaine

Le réservoir d'une capacité totale de 800m³ sera compartimenté en deux bache de 400 m³.

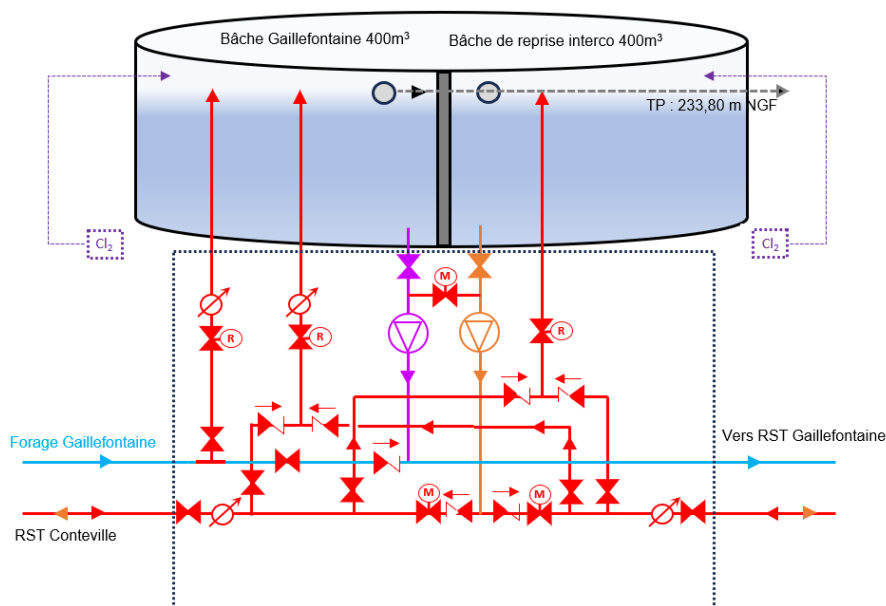


Figure 41 : Synoptique du RSE projeté de Gaillefontaine

6.3.1.3 Synoptique du RSE projeté de Rousseville

Le réservoir aura une capacité totale de 400m³. Il permettra le mélange des eaux du captage de Canny avec les eaux en provenance du SIGE. Les aménagements prévoient d'anticiper les évolutions futures de la bâche en tant que bâche de reprise en amont de l'usine de traitement des pesticides.

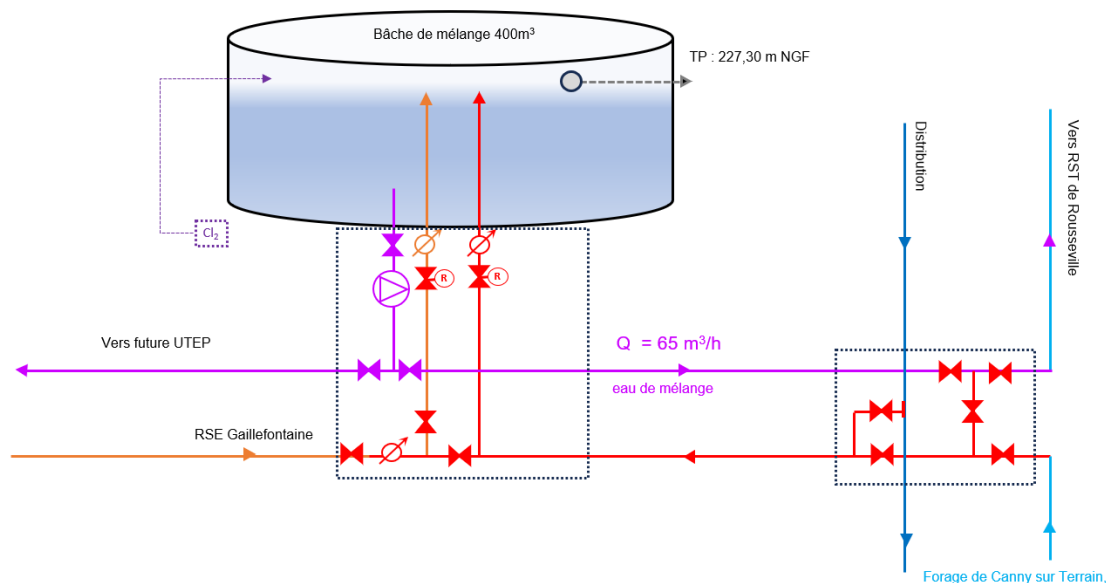


Figure 42 : Synoptique du RSE projeté de Rousseville

6.3.1.4 Synoptique de la chambre de vannage projetée à Conteville

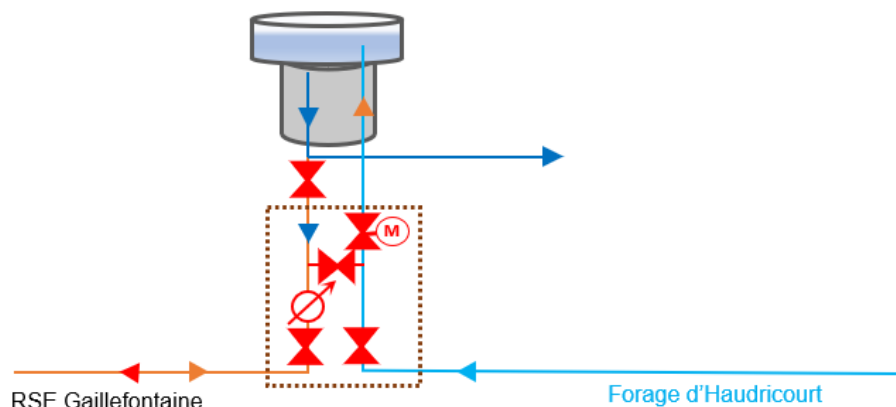


Figure 43 : Synoptique de la chambre de vannage projetée à Conteville

6.3.2 Fonctionnement entre la surpression et les RST de Conteville et Rousseville

La station de surpression fonctionnera sur consigne de pression (environ 9 bars).

Les pompes seront actionnées par l'ouverture de la vanne motorisée ou de la vanne de régulation située au pied du RST de Conteville ou Rousseville (selon le mode de secours en place). La baisse de pression dans le réseau d'interconnexion ordonnera le démarrage des pompes de surpression.

L'ouverture et la fermeture de la vanne motorisée ou de régulation seront commandées par le niveau d'eau dans la cuve du RST de Conteville ou de Rousseville.

Il est également prévu une injection de chlore gazeux asservie au fonctionnement de la surpression.

6.3.3 Fonctionnement entre la bache de reprise et les RST de Conteville, Rousseville et Gaillefontaine.

La bache de reprise sera alimentée gravitairement par les RST de Conteville ou Rousseville via les vannes de régulation au pied de la bache.

L'ouverture et la fermeture des électrovannes seront commandées par le niveau d'eau dans la bache de reprise.

6.3.4 Renouvellement sanitaire dans les ouvrages

Le volume total à renouveler permettant un renouvellement sanitaire quotidien du volume d'eau contenu dans les canalisations d'interconnexion est de 266.80 m³ par jour.

	Longueur de conduite	Volume à renouveler
Conteville - Gaillefontaine	7 272 ml	120 m ³
Gaillefontaine - Grumesnil	7 065 ml	116 m ³
Total	14 337 ml	236 m³

Tableau 7 : Volume des conduites d'interconnexion

7. Consistance des travaux

Au stade du projet, les travaux comprennent globalement :

Travaux de création de réseaux :

- La fourniture et pose d'une conduite d'interconnexion de 7 272 ml en DN150 fonte entre le réservoir de CONTEVILLE (SIGE BBP) et le réservoir Haut Service de GAILLEFONTAINE ;
- La fourniture et pose d'une conduite d'interconnexion de 7 065 ml en DN150 fonte entre le réservoir Haut Service de GAILLEFONTAINE et le réservoir de ROUSSEVILLE (FORGES EST) ;
- La fourniture et pose d'une ligne pilote de 14 357 ml en tranchée commune avec la conduite DN150 Fonte ;
- La fourniture et pose de 21 ventouses ;
- La fourniture et pose de 3 vidanges ;
- Les franchissements de 7 routes départementales en forages dirigés sur un linéaire total d'environ 140 ml ;
- Le rinçage, la désinfection et les essais d'étanchéité sur les conduites projetées ;
- Les remblaiements des tranchées et réfections des voiries ;

Travaux d'extension du réseau de distribution du SIAEPA de Forges-Est :

- La fourniture et pose d'une conduite de distribution de 405 ml en DN63 PEHD pour le raccordement du hameau des Chats Huants sur le réseau de distribution gravitaire.

Travaux de création d'ouvrages hydrauliques :

Travaux de génie civil :

- La construction d'un réservoir semi-enterré de 2 x 400 m³ au niveau du réservoir Haut Service de GAILLEFONTAINE composé d'une bache de reprise et d'une bache de dilution ;
- La construction d'un réservoir semi-enterré de 400 m³ au niveau du réservoir de ROUSSEVILLE (FORGES EST) faisant office de bache de mélange ;
- L'étanchéité et l'isolation des toitures y compris gouttières pour l'évacuation des eaux pluviales ;
- L'étanchéité des cuves en résine époxydique ;
- Les essais d'étanchéité des ouvrages ;
- La construction d'une chambre de vannage au niveau du réservoir de CONTEVILLE (SIGE BBP) ;
- La construction d'une chambre de vannage au niveau du réservoir de ROUSSEVILLE (FORGES-EST).

Travaux serrurerie et de sécurisation :

- La fourniture et pose des portes, trappes d'accès, puits de lumières ;
- La fourniture et pose des échelles et crinolines en INOX 316L.
- La fourniture et pose des garde-corps, portillons et grilles antichute en INOX 316L ;
- La fourniture et pose des potences de levage pour les pompes.

Travaux hydrauliques :

- La création d'une unité de surpression dans la chambre de vannes du RSE projeté de Gaillefontaine permettant d'envoyer les eaux de la bache de reprise vers le réservoir de ROUSSEVILLE (FORGES EST) ou vers le réservoir de CONTEVILLE (SIGE BBP).

- La fourniture et pose des canalisations en INOX 316L dans les bâches et chambres de vannage projetées ;
- La fourniture et pose des canalisations enterrées en fonte pour les liaisons entre ouvrages existants et projetés dans les périmètres intérieurs des 3 réservoirs.
- La fourniture et pose de 5 ventouses ;
- La fourniture et pose de 24 vannes manuelles en Fonte ;
- La fourniture et pose de 8 vannes motorisées en Fonte ;
- La fourniture et pose de 2 pompes de relèvement pour alimenter le réservoir sur tour de GAILLEFONTAINE depuis la chambre de vannes du RSE de GAILLEFONTAINE ;
- La fourniture et pose de 2 pompes de relèvement pour alimenter le réservoir sur tour de ROUSSEVILLE depuis la chambre de vannes du RSE de ROUSSEVILLE ;
- Les raccordements sur les réseaux existants au niveau des 3 réservoirs.

Travaux d'électricité automatisme et régulation :

- La fourniture et pose de 2 armoires de commandes au niveau des réservoirs semi-enterrés projetés ;
- Les raccordements des sites aux points de livraisons d'ENEDIS ;
- La fourniture et pose de dispositif de télégestion et leur paramétrage ;
- La fourniture et pose de 9 débitmètres électromagnétiques
- La fourniture et pose de dispositifs d'éclairage intérieur / extérieur, de chauffages et déshumificateur au niveau des réservoirs projetés ;
- La fourniture et pose de dispositifs anti-intrusions sur les portes et les trappes de visite ainsi que d'alarmes volumétriques ;
- La fourniture et pose d'unités de chloration pour les réservoirs enterrés de GAILLEFONTAINE et ROUSSEVILLE couplées avec des analyseurs continus du taux de chlore dans les bâches projetées ;
- La fourniture et pose des équipements de mesures de niveau dans les bâches projetées ;

Travaux d'aménagement :

- La fourniture et pose de clôtures rigides y compris câbles anti-intrusion au niveau des réservoirs de GAILLEFONTAINE et ROUSSEVILLE ;
- La fourniture et pose des portails et portillons,
- L'aménagement des voiries d'accès en enrobés y compris engazonnement des espaces verts à l'intérieur des sites clôturés

8. Choix des fournitures et matériaux

8.1. Ouvrages en génie civil

8.1.1 Béton pour les réservoirs

Les bétons constituant les voiles seront bruts de décoffrage (coffrage circulaire, en contre-plaqué jointif). L'étanchéité sera assurée dans la masse de béton.

Pour les bétons de structures (hors béton de propreté, de calage, de remplissage),

4 formules de béton adaptées à chaque pluie d'ouvrage sont envisageables.

1. béton pour fondations,

2. béton pour béton armé d'ouvrages hydraulique en contacts avec l'eau potable

Partie d'ouvrage	Classe d'exposition	Classe de résistance	Classe de consistance	Classe de chlorures	Dimension maxi des granulats
1	XC1 (F)	C20/25	S2	Cl 0.40	22,4
2	XA3 (F)	C35/45	S3	Cl 0.40	22,4

Les bétons C35/45 seront à base de granulats évitant toute alcali-réaction. Les ouvrages seront construits **en béton armé XA3**.

En référence au fascicule n°74, les réservoirs sont des ouvrages hydrauliques de classe A dont l'étanchéité est assurée par la structure seule.

8.1.2 Etanchéité intérieures des bâches

Il sera appliqué une résine époxydique armée au niveau des parois et du radier de la cuve.

Sur la sous-face de la coupole, il sera mis en œuvre une couche de protection contre les eaux de condensation en résine époxydique.

8.1.3 Étanchéité des toitures

La constitution de la toiture sera conforme aux DTU 43.1 « Travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie ».

Les travaux comprendront :

- L'application d'un enduit d'imprégnation ;
- La fourniture et pose d'un pare vapeur,
- La fourniture et pose d'un complexe isolant d'épaisseur 50mm fixé mécaniquement,
- La fourniture d'un complexe d'étanchéité sur le toit,
- La pose d'une chape bitumineuse de finition aluminium sur toute la hauteur des acrotères et sur toute la superficie des lanterneaux et campanile ;
- Toutes sujétions pour la reprise des formes de pentes et l'évacuation des eaux de pluie.

8.1.4 Local d'exploitation

Les voiles hors sol du local d'exploitation seront exécutés en parpaings creux ou béton banché.

Les voiles en contact avec la terre (au niveau N-1) seront exécutés quant à eux en béton banché associé à une protection des parois constituée de goudron désacidifié, de bitume à chaud ou d'une émulsion non acide de bitume.

Les parois extérieures hors sol seront revêtues d'un enduit de ciment monocouche.

Les teintes seront définies lors de la phase projet.

Les finitions intérieures seront constituées d'une peinture au plafond et murale finition satinée en deux couches + sous-couche d'apprêt et d'une peinture au sol à base de résine à charge de quartz (acrylique à plastification interne), finition semi-lisse, + sous-couche.

8.2. Equipements hydrauliques

8.2.1 Canalisation enterrée

Les canalisations, équipements et pièces raccords, de série eau potable, proviendront du même fabricant.

Les tuyaux seront en fonte ductile centrifugée « série eau potable ». Conformément à la norme NF EN 545 – version décembre 2010, les tuyaux seront de classe préférentielle 40 bars.

Les tuyaux seront à emboîture automatique de type STANDARD et pourront être verrouillés au moyen de bagues de joint de type STANDARD Vi.

Le revêtement extérieur des tuyaux assurera une protection contre la corrosion et sera constitué d'une couche de 400 g/m² d'un alliage de zinc-aluminium enrichi en cuivre surmonté d'une couche de finition acrylique en phase aqueuse de couleur bleue dépourvue de COV et BPA ou couche de finition équivalente conformes à la norme NF EN 545 (2010). La conformité du revêtement extérieur à la norme NF EN 545 sera attestée par un certificat émis par un organisme habilité et indépendant.

Le revêtement intérieur des tuyaux assurera une protection contre la corrosion et sera constitué d'un ciment de haut-fourneau. Le ciment doit être l'un de ceux listés dans l'EN 197-1. L'eau utilisée pour le mélange du mortier doit être potable conformément à la Directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine 98/83/CE. La conformité du revêtement intérieur sera attestée par un certificat émis par un organisme habilité et indépendant.

Les raccords seront préférentiellement à brides, en fonte ductile, conformes à la norme NF EN 545 – version décembre 2010. Les raccords seront revêtus intérieurement et extérieurement d'un revêtement époxydique bleu obtenu par cataphorèse et de 70 microns d'épaisseur minimale. Le perçage des brides sera PN 10 ou 16 ou 25 en fonction des exigences du réseau.

Dans le cas de raccords à emboîtures, le verrouillage sera assuré par la technologie des inserts métalliques (joint EPDM EN 681.1 et inserts en acier inoxydable) : type Standard Vi ou Express Vi ou similaire.

8.2.2 Canalisation en élévation

Les tuyaux en élévation seront en acier inoxydable de qualité 316 L. Ils seront conformes à la norme EN 10217-7.

Les tubes en acier inoxydable seront soudés entre eux soit équipés de brides à souder. Afin de faciliter le démontage, les éléments à raccorder (vannes, clapet) seront équipés de brides.

L'entrepreneur devra fournir l'attestation de conformité sanitaire des produits de revêtement intérieur des tubes acier et pièces de raccord.

L'entrepreneur devra fournir les certificats de qualification des soudeurs.

devront présenter deux qualités particulières : résistance à l'abrasion et à la corrosion.

Les conduites en place devront avoir une résistance minimale de 16 bars.

Conditions de pose

Les conduites reposeront sur des plots ou supports en béton et seront bloquées par des ceintures en acier galvanisé dont l'épaisseur ne sera pas inférieure à celle de la conduite.

Un caoutchouc de synthèse ou produit similaire sera fourni et posé entre le support et la tuyauterie, ainsi qu'entre celle-ci et les éléments assurant son blocage.

Ces dispositions de protection sont valables pour les supports des tuyauteries verticales ou aériennes.

Assemblages

Les assemblages des différents éléments de conduites et pièces spéciales se feront par soudures ou par brides et boulonnage. La boulonnerie et les fixations seront en inox.

Dans le cadre des soudures, elles seront réalisées conformément aux normes en vigueur.

Joint diélectrique

Afin d'assurer la protection cathodique des conduites, il sera mis en œuvre des joint diélectriques au niveau des raccordements sur les conduites enterrées à l'extérieur des chambres.

8.2.3 Regard de visite en béton préfabriqué

Les regards seront étanches pour les rehausses en béton préfabriqué en usine de section 1000x1000mm.

Le regard sera posé sur une assise en béton de 0,15m. Les chambres seront drainées en fond d'ouvrage par un massif de gravier 5/15 sur une épaisseur de 30cm au maximum et 10cm au minimum (selon la nature du terrain sous-jacent).

L'assemblage entre éléments est assuré par un système de joint plastomère à écrasement. Tous les éléments seront titulaires de la marque NF de conformité à la norme NF 16 342 : ils proviendront d'une usine appliquant l'option B d'assurance qualité.

Ils comporteront des échelons de descente en acier galvanisé à chaud ou en aluminium. Le cadre fonte est rendu solidaire par un système de 4 broches métalliques. La manutention doit se faire à l'aide d'un système spécifique assurant toute sécurité sur le chantier.

En cas de carottage sur le chantier d'un élément préfabriqué, il sera réalisé, après passage de la conduite, un ragréage et l'étanchéité de la surface percée.

Les cadres et tampons fonte de couverture de regard de visite et des chambres seront à charnière de classe 400KN.

Tous les éléments de dispositif de couronnement et de fermeture seront titulaires de la marque NF de conformité à la norme NF EN 124.

8.2.4 Appareils de robinetterie, fontainerie et accessoires

8.2.4.1 Pièces de raccordement à brides

Les éléments, gamme PFA 10/16, présenteront un corps en fonte ductile revêtu d'époxy poudre, à brides orientables. Ils seront conformes aux normes : NF EN 545, NF EN 1092-2, ISO 2531, ISO 7005-2 et ISO 7483.

8.2.4.2 Manchette de démontage

Ce kit sera conforme à la norme NF E 29220, permettra l'assemblage et le démontage mécanique d'un appareil à brides avec une canalisation à brides.

La valeur de réglage est de + ou - 25mm.

Le corps est en fonte revêtue époxy poudre ou en acier soudé revêtu rilsan, la boulonnerie est en zinc.

8.2.4.3 Adaptateur à bride grande tolérance

Cet élément sera conforme à la norme NF E 29220, permettra l'assemblage et le démontage mécanique d'une bride avec une canalisation. Il est de la gamme PFA16 ISO PN 10/16.

Le corps est en fonte revêtue époxy poudre ou en acier soudé revêtu rilsan, la boulonnerie est en zinc.

8.2.4.4 Robinet vanne

Les robinets vannes seront de gamme PFA16 bars brides ISO PN16 et conforme aux normes NF E 29-324, EN 1074 et ISO 7259-1988. Ils seront constitués de :

- Un corps en forme de « T » dotés de 2 brides de raccordement amont et aval,
- Un chapeau coiffant le corps et portant le dispositif d'étanchéité de la vis de manœuvre,
- Un obturateur revêtu EPDM guidé dans son mouvement,
- Une vis de manœuvre qui assure l'ouverture et la fermeture de l'appareil,
- Une boîte à joint démontable,
- Des joints élastomère qui assurent l'étanchéité entre le corps et le chapeau et au droit de la vis de manœuvre.
- Pour les vannes en intérieur de bâtiment, la manœuvre sera assurée :
 - Soit directement au niveau des vannes par un volant, démontable, en acier revêtu époxy,
 - Soit depuis les paliers d'accès par l'intermédiaire d'un tube allonge associé à un volant en acier revêtu époxy.

Les vannes présenteront un sens de fermeture FSIH (Fermeture Sens Inverse Horloge).

Les vannes ainsi que leur sens d'ouverture/fermeture devront être identifiés par la pose d'une plaque signalétique à proximité des volants.

8.2.4.5 Vidange

Les vidanges seront en départ de té, en fonte revêtue époxy, avec robinet vanne, coude 1/4, les pièces de raccords, la conduite de purge en PEHD d'une longueur d'environ 2ml, bouches à clé, les massifs de protection et tube allonge. En cas de vidange réalisée par piquage sur conduite, elle comprendra un robinet incorporé en laiton chromé et joint élastomère, y compris les autres sujétions susmentionnées.

Le diamètre de la vanne de vidange sera dimensionné en fonction du diamètre de la conduite principale.

8.2.4.6 Ventouse

Les ventouses assurent l'évacuation d'air. Elles seront disposées selon le profil en long des canalisations au niveau des points hauts significatifs.

Toutes les ventouses sont installées en regard visitable et comporteront systématiquement une vanne d'isolement pour effectuer la maintenance. Les ventouses seront montées directement sur brides en départ de té.

Après accord du maître d'œuvre, elles pourront être montées en déport. Dans ce cas, l'Entrepreneur prévoira : un té à tubulure tangentielle vers le haut, une vanne de sectionnement y compris la bouche à clé et le tube allonge, la canalisation de liaison et les raccords à brides.

Il est précisé que le fond du regard visitable devra être drainé pour éviter toute stagnation d'eau, la ventouse devant restée hors d'eau à tout moment.

Les ventouses, de gamme PFA 16bars ISO PN10/16, seront posées en départ de té, équipée d'un robinet d'arrêt FSH incorporé verrouillable.

Le corps sera en fonte ductile avec protection anticorrosion (revêtement cataphorèse et époxy poudre), la boule sera en acier revêtue EPDM et le disque flottant en polypropylène.

Les ventouses devront être dimensionnées en fonction du diamètre de la canalisation :

- Canalisations de DN80 à DN150 : ventouse DN40
- Canalisations de DN150 à DN300 : ventouse DN60
- Canalisations de DN300 à DN400 : ventouse DN80

8.3. Menuiserie et équipements de sécurité

8.3.1 Échelles et crinolines

Les échelles et crinolines seront conformes à la norme NF E 85-016.

Les échelles seront fixes, en acier inoxydable 316 L. Elles seront équipées d'échelons anti-dérapants.

Les fixations seront en acier inoxydable de qualité A4 minimum.

Conformément à la norme NF E 85-016 :

- La présence d'une crinoline sera nécessaire à partir d'un dénivelé d'accès de 3 m,
- La hauteur d'une échelle à crinoline à une seule volée est limitée à 8m,
- La hauteur des volées d'une échelle à crinoline à plusieurs volées est limitée à 6m.

8.3.2 Garde-corps et portillons

Les garde-corps et portillons seront de type industriel en conformité à la norme de construction NF EN ISO 14122-3 en vigueur. Ils seront soit en acier inoxydable 316 L.

D'une hauteur de 1m10, ils seront constitués de montants ronds terminés par un œillet circulaire et avec platines d'ancrage à la partie supérieure de la structure, compris vis indesserrables adaptées. Ils comprendront la fourniture des lisses supérieures et inférieures rondes passées dans les œillets des montants, une plinthe et toutes soudures nécessaires.

Certains comporteront un système d'accès (portillon). Ce dernier sera "indégondable" sans l'aide d'un outil et équipé d'un système de fermeture automatique.

8.3.3 Trappes d'accès aux cuves

Les trappes seront composées d'un double capot (système Vigipirate). Elles seront résistantes selon les normes NF EN 1627, NF EN 1628+A1, NF EN 1629+A1 et NF EN 1630+A1. Pour les réservoirs semi-enterrés, les trappes seront sous double détection d'intrusion avec transmission des informations à l'exploitant, 24h/24.

Les éléments des trappes seront en inox 316L ou matériaux composites. Les trappes seront articulées sur charnière et béquille avec barreaux antichute en inox 316L ou matériaux composites. Elles seront étanches et munies d'une ventilation intégrée avec chapeau de ventilation en inox 316L ou matériaux composites.

Les trappes seront « cadénassables » et de résistance mécanique 250kN.

8.3.4 Eléments de structure et caillebotis

Les caillebotis présenteront une épaisseur minimale de 30mm et une maille carrée de 30x30mm maximum avec une finition antidérapante. Ils seront posés sur une structure composée de profilés en acier galvanisé à chaud ou en matériaux composites.

8.3.5 Menuiseries

8.3.5.1 Généralités

Les menuiseries seront conformes aux normes des DTU 31.1 et DTU39.

La visserie sera en acier inoxydable de qualité A4 minimum non apparente ou scellée.

8.3.5.2 Portes

Les portes seront en acier épaisseur minimale 2mm avec fermeture en 3 points.

La porte sera équipée de ventilation en partie basse.

L'entrepreneur prévoira la fourniture et pose complète de tous les accessoires (butée, serrure de sûreté 3 points type DENY).

8.3.5.3 Châssis fixes

Les châssis fixes comprendront un châssis en inox 316L. Les vitrages de sécurité seront en polycarbonate. Ils seront résistants à l'effraction (type P6B minimum, selon la norme NF EN 356).

8.3.6 Grilles et cheminées d'aération

Les grilles et cheminées d'aération en inox 316L seront équipées d'une rangée de grille de protection à fine maille $\varnothing < 3$ mm doublée par une moustiquaire. Ils seront équipés d'un dispositif anti-déversement pour les grilles et chapeaux avec un accès direct à l'eau.

8.4. Électricité, supervision et mesures

8.4.1 Électricité

Le Tableau Général Basse Tension (TGBT) sera implanté au niveau RdC du local d'exploitation.

8.4.2 Sondes de niveau

La sonde piézométrique sera immergée et permettra la mesure du niveau de l'eau sur une plage de 0 à 10m. La sonde sera certifiée ACS.

Le capteur sera de type sonde piézo-résistive immergeable, afin de mesurer en continu le niveau d'eau dans la cuve. Des seuils seront paramétrés pour un signal d'alerte selon les besoins de l'exploitation.

Le niveau de l'eau sera converti dans un signal électrique sur une plage de 4-20mA.

Le corps sera en matériaux inoxydables (type Delrin + Titane), l'ensemble étant IP68

8.4.3 Poire de niveau

4 poires de niveau seront installées en secours de la sonde de niveau.

8.4.4 Débitmètre électromagnétique

Ils seront raccordés à la conduite principale par l'intermédiaire de pièces à brides. Les conditions de mesure seront garanties selon les prescriptions du fournisseur en tenant notamment compte des longueurs minimales à respecter en amont et aval de l'appareil.

Des précautions seront prises pour protéger les appareils de comptage et son électronique associée de toutes agressions (projection d'eau, vibrations, température, poussière, interférences électromagnétiques...).

Les canalisations à l'amont et à l'aval de l'appareil de comptage devront être supportées pour en compenser le poids et pour amortir les vibrations. En aucun cas, le débitmètre ne sera supporté directement.

Le débitmètre sera doté d'une **mise à la terre** pour son isolation si nécessaire, et d'une mise au potentiel de l'eau.

Chaque appareil de comptage se caractérise par une constante d'étalonnage, réglée sur banc d'essai, et qui doit être fournie à la livraison par le constructeur.

Chaque point de comptage sera placé dans un regard visitable.

Le câblage sera supporté soigneusement sur la maçonnerie environnante.

Le débitmètre électromagnétique aura les caractéristiques suivantes :

- Débitmètre conforme **ACS** (Accréditation, Conformité, Sanitaire) selon le décret n°2001-1220 du 20/12/2001 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine et à la circulaire DGS/SD7A n° 571 du 25/11/2002.
- Conformes à la directive européenne 2014/32/UE (MID) et aux normes EN ISO 4064, OIML R49, et EN 61010 (sécurité électrique) ;
- Manchette en acier inox, revêtement interne en ébonite ou de qualité au moins égale
- Brides acier au carbone ou en acier inox répondant aux normes AFNOR et de pression nominale 16 bars.
- Boîtier de protection IP68, résistant à la corrosion.
- Tube de mesure en profilé conique.

- Electrodes de mesure inamovible en acier inox 316L ou supérieur.
- Détecteur de conduite vide.
- Détecteur de sens d'écoulement.
- Protection IP 68 avec élément secondaire déporté.

Précision : +/- 0,50% de la mesure lue à 0,5m/s.

Le convertisseur de mesure déporté ou élément secondaire aura les caractéristiques suivantes :

- Coffret de protection IP68.
- Alimentation autonome par batteries (autonomie > 5 ans)
- Raccordements électriques par prises rapides étanches.
- Appareil paramétrable et paramétré sur site uniquement par le constructeur,
- Logger intégré ;
- Au minimum, deux sorties Tout ou Rien (T.O.R) pour les valeurs de volumes en sens direct et indirect

Tous les débitmètres installés devront être télégérés afin de permettre à distance le suivi des volumes transités et l'archivage des données.

Le matériel proposé par l'entreprise assurera la gestion des pannes et sa transmission sur un poste téléphonique (fixe ou portable) ou sur ordinateur. La surveillance, l'analyse, la gestion des débitmètres et la consigne dans un journal des événements importants détectés, seront transmises sur minitel ou ordinateur.

Le système de transmission utilisé sera le réseau GPRS. La mission consiste donc à se raccorder à la télésurveillance existante.

L'entreprise paramètrera et mettra en service le poste local en concertation avec l'exploitant du réseau afin de l'intégrer dans le système de télégestion et le superviseur.

Les fonctions suivantes devront être assurées :

- Mise en marche et arrêt du débitmètre sur informations digitales.
- Surveillance du fonctionnement du débitmètre, détection de défaillances et transfert automatique des informations.
- Calcul et mémorisation du volume horaire relevé.

Le système d'acquisition sera autonome pour assurer le téléchargement, la gestion, l'analyse, l'affichage et la communication des données. Il sera alimenté électriquement par pile ou batterie. Le système initiera les appels quotidiens mais reste joignable à distance par deux postes en simultanée.

L'ensemble du système sera IP 67 et pourra être placé directement dans le regard de comptage (selon le site) ou dans une armoire IP 68, en bordure de chaussée, trottoir ou accotement ou dans les ouvrages d'adduction (réservoir...).

Le système doit présenter au minimum 4 entrées TOR à contact sec avec filtre anti-rebonds de 20 millisecondes. Pour chaque entrée, il sera défini en concertation avec l'exploitant :

- D'une temporisation d'apparition et de disparition ;
- D'une logique de fonctionnement ;
- Du type d'information.

Si nécessaire, le système présentera une sortie analogique 4/20mA.

8.4.5 Télégestion

L'armoire de commande contiendra un dispositif de télésurveillance de type SOFREL S4W ou équivalent.

Le matériel installé assurera la gestion des pannes et la transmission d'alarme via la supervision de l'exploitant.

Le paramétrage du dispositif de télésurveillance sera à réaliser par l'exploitant. Les pré-certificats et certificats permettant la cybersécurité seront impérativement transmis par l'entreprise à l'exploitant pour signature avant installation du programme.

Le matériel sera compatible avec les cartes GSM IP sur APN privé.

Le matériel mis en place devra présenter :

- L'agrément des télécommunications
- Le marquage CE satisfaisant aux directives européennes 73/23/CEE Basses tensions et 89/336/CEE compatibilité électromagnétique
- La conformité aux normes NF EN 60950, 62949, 61000-6-1 et 61000-4-11
- Le coffret devra être au minimum de classe IP 55-9.

Une page de consultation globale configurable devra permettre de visualiser sur un seul écran les informations souhaitées.

8.4.6 Supervision

Une supervision générale sera installée sur le site de GAILLEFONTAINE. Celui-ci permettra d'assurer la surveillance et la commande des futures installations. Le mode de communication se fera par la ligne pilote.

Il sera également installé une télégestion sur les sites de CONTEVILLE et ROUSSEVILLE.

8.4.7 Anti-intrusion

Des capteurs anti-intrusion raccordés à la télégestion seront installés :

- Sur la porte d'entrée du local,
- Sur les trappes d'accès aux cuves ;
- Sur les armoires chloration ;

Un fil anti-intrusion sera installé dans les clôtures. Le fil sera composé d'un câble de détection raccordé sur le coffret de télégestion.

Le tableau ci-dessous détaille les dispositifs à prévoir sur chacun des réservoirs :

Réservoir	Contacteur	Détecteur volumétrique	Alarme sonore
RSE Gaillefontaine	5	1	1
RSE Rousseville	3	1	1

Les sites seront équipés d'une alarme sonores à l'intérieur des locaux techniques avec flash à LED intégré. La puissance sonore de l'alarme sera de 90db minimum.

L'alarme sera raccordée à la télégestion existante.

8.4.8 Chloration

Chaque réservoir (chaque bache pour le RSE de Gaillefontaine) sera pourvu d'un dispositif de chloration.

Les bouteilles seront disposées en extérieur dans une armoire préfabriquée pour cet usage ; L'injection de chlore se fera par une pompe de surpression disposée dans le local d'exploitation.

Le dispositif sera couplé avec un analyseur en continu du taux de chlore dans la bache.

Le dispositif de chloration qui comprendra :

- Une pompe de surpression alimentée en eau depuis la bache,
- Un débitmètre ;
- Une armoire en polyester accolée au voile extérieur du réservoir,
- 2 bouteilles de chlore avec un dispositif d'inversion automatique ;
- 1 coffret électrique d'inversion avec voyants témoin ;
- Un analyseur de chlore raccordé à la télégestion ;
- Un système d'injection de chlore dans la bache ;
- Un masque à chlore avec cartouche ;

L'injection de chlore sera asservie au fonctionnement des pompes.

L'analyseur transmettra les informations suivantes : :

- Défaut analyseur,
- Mesure du taux de chlore résiduel ;
- Alerte taux de chlore trop faible ou trop élevé.

8.5. Qualité des matériaux de remblais, réfections de voiries

8.5.1 Remblaiement des tranchées et réfection de voirie

A ce stade, il est convenu les décompositions suivantes :

Matériau	Qualité du compactage	Voie départementale	Voie communale	Accotement de voirie < 1.50m de la rive
Enrobé	-	0.06m	0.05m	-
Grave bitume	-	0,20m	-	-
GNT 0/31,5	Q2	-	0,15m	-
GNT 0/63	Q3	0.30m	0,30m	0,30m
GNT 0/63	Q4	Selon hauteur de remblai	Selon hauteur de remblai	Selon hauteur de remblai

Tableau 8 : Remblaiement des tranchées et réfections de voirie

Les accotements de voirie supérieurs à 1.50m de la rive, les champs et les chemins communaux seront remblayés avec les matériaux du site.

Les conduites seront positionnées au maximum sous accotement permettant ainsi de s'affranchir de tranchée sous route départementale.

Les traversées de routes départementales seront réalisées par des techniques sans tranchée (forage dirigé).

Lit de pose et enrobage

Nous considérons que les conduites et canalisations seront posées et enrobées de sable 0/4.

Le fond des tranchées est arasé à 0,10 m au-dessous de la côte prévue pour la génératrice extérieure de la canalisation.

Il sera ensuite constitué un lit de pose de 10 cm d'épaisseur. Les canalisations seront enrobées de matériaux jusqu'à 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure. La couverture des canalisations et conduites sera d'au moins 0,80 m au-dessus de la génératrice supérieure.

8.5.2 Réseau pluvial

Un réseau pluvial sera créé sur les sites des nouvelles bâches. Ce réseau recueillera :

- Les eaux pluviales collectées par les toitures et surfaces au sol,
- Les eaux issues des trop-pleins.

Les eaux seront dirigées vers l'exutoire des trop-pleins existants.

Les canalisations seront équipées d'un filtre de type boîte à boue pour éviter les intrusions de rongeurs, d'insectes ou autres dans les bâches d'eau potable.

8.5.3 Voirie

La voirie desservant les futurs ouvrages sera constituée au minimum :

- D'un feutre anti contaminant (géotextile type bidim, ou similaire),
- D'une couche de fondation : tout venant 0/60, épaisseur : 20 cm, après compactage,
- D'une couche de fermeture et de surface : tout venant 0/31,5, épaisseur : 20 cm.
- D'une couche d'enrobé d'épaisseur minimale 5cm

8.5.4 Clôture

Les clôtures des réservoirs seront d'une hauteur de 2.00 m au minimum et constituée d'un grillage panneaux soudé rigide double pli fils horizontaux de diamètre 8 mm sur poteaux métalliques avec revêtement plastifié selon RAL retenu par le Maître d'Ouvrage.

Les clôtures seront pourvues d'un soubassement constitué d'une plaque béton armé d'épaisseur 3,5 cm et d'une hauteur de 35 cm. Le soubassement sera enterré sur 35 de profondeur.

Il est également prévu la mise en œuvre de bavolets sur la partie supérieure de la clôture. Le bavolet sera constitué de 3 fils de ronces.

Un panneau précisant la restriction d'accès sera affiché sur la clôture (pictogramme réglementaire *entrée interdite aux personnes non autorisées*).

Fil anti-intrusion

Un fil anti-intrusion sera installé dans les clôtures à créer. Il sera raccordé sur la télégestion.

8.5.5 Portail et portillon

Les portails et portillon seront en acier galvanisé thermo laqué de couleur identique à la clôture de 2 m de hauteur à barreaudage vertical carré avec poteaux métalliques scellés dans le béton et seuil en béton de section 0.15 x 4 m.

Il est également prévu la mise en œuvre d'une lisse défensive sur la partie supérieure des portails et portillons ainsi que d'un cache anti-écrasement au niveau de la serrure.

9. Essais et contrôles

9.1. Essais et contrôles des canalisations

9.1.1 Etanchéité des canalisations d'eau potable

Les essais d'étanchéité seront conformes au fascicule n°71, articles 63 et 64 et à la charge de l'entreprise de travaux en présence de l'exploitant.

Les conduites seront mises en eau une première fois afin d'en contrôler l'étanchéité. L'entreprise doit inclure dans ses prix la fourniture, pose et dépose de tout matériel et pièces spéciales (pièces à brides, raccords...) pour assurer les essais de pression.

Afin d'éviter tout risque de contamination du réseau existant, des clapets anti-retour seront installés au niveau des raccordements sur les réseaux existant

Elles seront rincées puis désinfectées avec un autre volume d'eau.

La pression d'épreuve sera égale à 1,5 fois la pression de service. Ils permettront de vérifier l'étanchéité de réseau et seront pratiqués par tronçon ne dépassant pas 1 000 mètres de longueur.

L'eau nécessaire aux épreuves ne doit pas être susceptible d'apporter une contamination à l'eau véhiculée ultérieurement. Les travaux étant réalisés sur un réseau existant, le maître de l'ouvrage fournira gratuitement à l'entrepreneur l'eau nécessaire à l'exécution des essais prescrits.

Toutefois les travaux nécessaires à la mise en eau des conduites sont à la charge de l'entreprise de travaux.

L'exploitant se réserve la possibilité de réaliser des contrôles de turbidité durant les opérations de lavage. Les canalisations seront lavées jusqu'à l'obtention d'un niveau de turbidité conforme à la réglementation en vigueur.

9.1.2 Nettoyage et désinfection des conduites d'eau potable

Les opérations de nettoyage et de désinfection seront réalisées à la charge de l'entreprise sous le contrôle de l'exploitant et exécutées après l'épreuve d'étanchéité. Elles se feront conformément aux conditions de l'article 70 du fascicule n°71, préalablement à la mise en service effective du réseau.

Pour le nettoyage, le débit d'eau devra permettre une vitesse d'écoulement minimale de 1 m/s

Le tableau ci-dessous indique les débits théoriques pour atteindre une vitesse minimale de 1 m/s selon les diamètres des conduites :

Diamètre intérieur de la conduite (mm)	Débit théorique (m ³ /h)
75	16
100	28
125	43
150	64
250	178

La solution désinfectante sera injectée sous pression à l'extrémité de la conduite.

Les recommandations pour la désinfection des réseaux sont les suivantes :

Désinfectant	Temps de contact minimum (h)	Dose correspondante (mg/l)
Chlore	24	10
	12	25
	6	50

Le prélèvement pour analyse sera effectué au plus tard dans les 24H suivant la fin des opérations de nettoyage.

Pour chaque tronçon, l'entreprise fournira le rapport d'analyse établi par un laboratoire agréé.

Avant sa mise en service, la canalisation sera rincée avec un volume minimum égal à 2 fois son volume.

9.2. Essais et contrôles des ouvrages de génie civil

9.2.1 Contrôle des bétons

Entrent notamment dans ce cadre les essais et contrôles suivants :

1. Contrôle dimensionnel : épaisseur des voiles, dimensions intérieures et extérieures, verticalité du voile et, pour le clarificateur, horizontalité du chemin de roulement, contrôle de dimensions des cuves.

Les frais de contrôle sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais de contrôle feront l'objet d'un procès-verbal.

2. Essais et contrôles des matériaux et fournitures entrant dans l'installation tels que prévu aux fascicules du CCTG Travaux.

Les frais des essais et de contrôle sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais et contrôle feront l'objet d'un procès-verbal.

3. Essais sur béton : résultats au moins égaux à ceux prévus par les règlements en vigueur et aux résistances prises en compte par les calculs.

Les éprouvettes seront réalisées sur site et les tests seront effectués par un laboratoire agréé extérieur.

Les frais des essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais de vérification feront l'objet d'un procès-verbal.

4. Essais sur remblais compactés :

Pour ces derniers, le contrôle sera effectué pour chaque test, avec mesure de la teneur en

eau et de la compacité du remblai sous les ouvrages (un essai Proctor ou un essai de plaque procédure LCPC). Le nombre d'essais sera fixé par le maître d'œuvre.

Les essais seront réalisés par un prestataire **spécialisé et indépendant** de l'Entrepreneur et soumis à l'approbation du Maître d'ouvrage. Préalablement à ces vérifications et essais, l'Entrepreneur doit organiser ses contrôles internes à ses frais.

Les frais de vérification des essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais de vérification feront l'objet d'un procès-verbal.

9.2.2 Essai d'adhérence des bétons

Ces essais ont pour but de vérifier que l'adhérence d'un revêtement à base de liants hydrauliques ou de résines de synthèse sur son support est suffisante. Ils sont conduits conformément aux normes rappelées ci-après :

- NF P 18-852 et 18-853. Produits à base de liants hydrauliques ou de résines de synthèse mis en œuvre sur support sec ou humide et éprouvettes sciées pour support béton,
- NF P 18-858. Produits ou systèmes de produits à base de liants hydrauliques réalisés sur support humide et éprouvette rugueuse pour support béton.

9.2.3 Essais d'étanchéité des cuves

L'épreuve sera réalisée conformément au CCTG Travaux fascicule n°74.

Il sera procédé à un essai en eau pour chaque cuve avant remblais périphérique.

A l'expiration d'un délai de 10 jours, les variations de volume d'eau ne devront pas dépasser, compte tenu des variations de température, de la pluviométrie et de l'évaporation, une valeur moyenne de **500 cm³/m²** de paroi mouillée et par jour. En outre, on ne doit constater ni fuite ni suintement.

Les frais des essais sont à la charge de l'Entrepreneur y compris la fourniture de l'eau.

Les essais de vérification feront l'objet d'un procès-verbal.

9.2.4 Nettoyage et désinfection des cuves

L'entrepreneur doit procéder, à ses frais, à un nettoyage à sec puis à un nettoyage à l'eau et à un rinçage des cuves avant mise en service.

Les opérations de nettoyage et de désinfection seront réalisées à la charge de l'entreprise sous le contrôle de l'exploitant et exécutées après l'épreuve d'étanchéité. Elles se feront conformément aux conditions de l'article 70 du fascicule n°71 et au guide technique de l'ASTEE « Inspection, nettoyage, désinfection (2013) », préalablement à la mise en service effective des ouvrages.

L'eau nécessaire au nettoyage est fournie gratuitement par le maître de l'ouvrage.

La procédure sera la suivante :

- Nettoyage au jet d'eau sous pression des parois, du radier, plafond et accessoires fixes ;
- Evacuation des dépôts présents au fond de l'ouvrage ;
- Fermeture de la vidange ;
- Pulvérisation d'un produit nettoyant à basse pression sur toutes les surfaces du haut vers le bas ;
- Après temps de contact, rinçage abondant à l'eau sous pression ;
- Après contrôle du pH, neutralisation des eaux de rinçage si nécessaire et évacuation dans la vidange.

Le nettoyage sera suivi d'une désinfection :

- Fermeture de la vanne de vidange ;
- Désinfection des parois, du radier, plafond et accessoires fixes par injection d'une solution d'hypochlorite de sodium à 10 mg/l ;
- Remplissage du réservoir de sorte à immerger le radier à une concentration en eau chlorée de 10mg/l pendant 6h ;
- Après 6h, contrôle de la concentration de chlore résiduel (la consommation en chlore doit être inférieure à 25 % de la concentration appliquée) ;
- Remplir le réservoir sur au minimum 1 m (la concentration en chlore ne doit pas dépasser de 0.5 mg/l la concentration en chlore de l'eau destinée à la consommation) ;
- Après 6h de tranquillisation, prélèvement d'un échantillon pour analyse de type P1* ;

9.3. Essais des appareils de levage (potence) et d'adéquation

Durant les essais, l'entreprise sera tenue de procéder aux essais de démontage/remontage des équipements désignés par le maître d'œuvre ou la CARSAT.

Les examens d'adéquation des appareils et accessoires de levage devront respecter les dispositions ci-après, à savoir :

- une déclaration d'utilisation pour chaque appareil/accessoire, avec le (les) modes opératoires rédigés par le constructeur,
- en situation de levage réel, sinon avec un mannequin représentatif de l'équipement à lever,
- en présence d'un organisme accrédité COFRAC, sinon une personne compétente (i.e. en possession d'une attestation de formation "examen d'adéquation des appareils/accessoires de levage de moins de 3 ans), de l'exploitant et du constructeur,
- à l'issue des essais un PV déclarant l'adéquation des appareils/accessoires de levage sera établi par le maître d'œuvre, ou l'organisme accrédité, si les essais ont été satisfaisants, sinon un CR des anomalies/réserves.

10. Planning prévisionnel

Au stade du projet, nous prévoyons la durée des travaux comme suit :

- Préparation de chantier, DICT, constat d'huissier, Piquetage, PAQ, Plans d'exécution, Fiches d'agrément, commandes fournisseurs : 2 mois ;
- Exécution des travaux :
 - Conduite d'interconnexion (*sur la base de 60 ml/j*) : 12 mois.
 - Réservoir semi-enterré de Gaillefontaine : 4 mois ;
 - Réservoir semi-enterré de Rousseville : 3.5 mois ;
 - Chambre de vannage de Conteville : 0.5 mois ;
 - Extension de réseau à Grumesnil : 0.5 mois ;

La durée totale des travaux est estimée à 20 mois. Toutefois, certains travaux pourront toutefois être effectuées en simultanément, c'est pourquoi nous estimons la durée réelle des travaux à **15 mois**.

11. Coûts d'investissement

Au stade du projet, le montant des travaux d'interconnexion s'élève à **4 630 000,00 € HT** décomposés de la façon suivantes :

Désignation	Montant €.HT.
Canalisation d'interconnexion entre Conteville et Gaillefontaine	1 421 565,00 €
Canalisation d'interconnexion entre Gaillefontaine et Grumesnil	1 443 182,00 €
Création d'une bache de reprise / mélange (2 X400 m ³) à Gaillefontaine	1 088 625,00 €
Création d'une bache de mélange à Rousseville (SIAEPA Forges-Est)	586 230,00 €
Création d'une chambre de vannage au RST de Conteville (SIGE BBP)	45 386,00 €
Extension de réseau pour le hameau les Chats Huants à Grumesnil	44 745,10 €
Total	4 629 733,10 €

Tableau 9 : Coûts d'investissements

Pour rappel, le montant des travaux au stade de l'AVP était de 3 695 000, 00 € HT.

Ce montant n'intégrait pas les travaux supplémentaires liés à la fiabilisation des ressources avec notamment :

- la bache de mélange de 400 m³ à Gaillefontaine ;
- la bache de mélange de 400 m³ à Rousseville ;
- l'extension du réseau pour le hameau des Chats Huants à Grumesnil ;