



Février 2023
22NBL059



PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS



Sommaire

1...Contexte général..... 4

2...Les aménagements prévus 5

2.1 La canalisation.....5

2.1.1 Canalisations de transfert 5
 2.1.2 Capacité de transfert..... 6
 2.1.3 Revêtement de protection des éléments de tuyaux droits 7
 2.1.4 Classe de pression 7
 2.1.5 Fourreaux de protection des canalisations 7
 2.1.6 Robinetterie-fontainerie 7
 2.2.1 Site de Villejean..... 11
 2.2.2 Site de Goven..... 13
 2.2.3 Site de Sixt-sur-Aff 16
 2.2.4 Site de Férel..... 17
 2.2.5 Etude et dimensionnement des moyens de protection contre les coups de bélier
 17

3...Mise en œuvre de l'opération 18

4...Description des travaux 19

4.1.1 Méthodologie de pose de canalisations..... 19
 4.1.2 Piquetage 19
 4.1.3 Intervention en parcelles privées 19
 4.1.4 Intervention sous le domaine public 20
 4.2.1 Conditions d'exécution..... 21
 4.2.2 Principe d'exécution 22
 4.5.1 Conditions de forage 23
 4.5.2 Principe d'exécution 23

4.7 Franchissement des cours d'eau et des zones humides 25

4.7.1 Franchissement des cours d'eau.....25

4.7.2 Franchissement des zones humides31

4.8 Franchissement des espaces boisés, haies..... 31

4.9 Franchissement des secteurs drainés 32

5...Essais et epreuves 32

5.1 Inspection vidéo de l'intérieur de la conduite 32

5.2 Fournitures d'eau pour les essais de pression..... 32

5.3 Les essais de pression..... 33

5.4 Nettoyage et désinfection de la canalisation 33

5.5 Désinfection de la conduite 33

5.6 Désinfection des cuves des réservoirs..... 34

6...Remise en état du site 34

6.1 En phase travaux 34

6.2 En phase d'exploitation..... 35

7...Planning des travaux 36

8...Rubriques de la nomenclature « eau » 37

Tables des illustrations

Figure 1 : Schématisation du principe de fonctionnement de l'AVA	4
Figure 2 : Plan général du tracé de la Tranche 3 entre Bains-sur-Oust et Rennes	5
Figure 3 : Localisation du raccordement sur la conduite existante	6
Figure 4 : Coupes de principe des robinets vannes de sectionnement	8
Figure 5 : Pose d'une vanne de sectionnement en Tranche 3	8
Figure 6 : Coupe de principe des ventouses	9
Figure 7 : Positionnement d'un regard de vidange	9
Figure 8 : Coupe de principe des vidanges (pose sous accotement ou en parcelle agricole)	10
Figure 9 : Localisation des vidanges sur le tracé de canalisation	10
Figure 10 : Emplacement de la future station de pompage	11
Figure 11 : Localisation du site d'implantation du réservoir de Villejean	11
Figure 15 : Parcelles cadastrales au droit du réservoir de Villejean	12
Figure 12 : Localisation de la zone d'intervention sur le site de l'usine de Villejean	12
Figure 13 : Plan de localisation du nouveau bâtiment de pompage à côté du réservoir	13
Figure 14 : Coupe paysagère avant / après travaux de la construction du bâtiment pompage	13
Figure 15 : Localisation du réservoir de GOVEN	14
Figure 16 : Réservoir situé à Goven (Photo de la phase de construction en 2022)	14
Figure 17 : Parcelles cadastrales au droit du réservoir de Goven	15
Figure 18 : Plan de masse du projet - GOVEN	15
Figure 19 : Localisation du réservoir de SIXT-SUR-AFF	16
Figure 20 : Parcelles cadastrales au droit du réservoir de Sixt-sur-Aff	16
Figure 21 : Plan de masse du projet - SIXT-SUR-AFF	17
Figure 22 : Organisation de la bande de travail	19
Figure 23 : Aménagement de la piste de travail de 15 m hors zone humide sur la Tranche 3	19
Figure 24 : Déblaiement à l'aide d'une trancheuse en Tranche 3	20
Figure 25 : Utilisation de la pelle mécanique pour le déblaiement et pose de la canalisation « avec blindage de sécurité » en tranchée ouverte en Tranche 3	20
Figure 26 : Pose du grillage avertisseur de couleur bleue	20
Figure 27 : Rencontre d'une canalisation sur le tracé de l'AVA	22
Figure 28 : Fosse du forage sous voirie	23
Figure 29 : Pose de la canalisation en forage	23
Figure 30 : Pose de la canalisation en forage	23
Figure 31 : Plan EXE du forage dirigé sous la voirie RN24 Rennes - Lorient (Lot 1 Tranche 3)	24
Figure 32 : Cours d'eau et zones humides dans le secteur d'étude	26

Figure 33 : Exemple de filtre rustique à pouzzolane pour une intervention en rivière de courte durée ..	26
Figure 34 : Plan et coupe d'exécution des travaux au niveau de la traversée en souille du ruisseau des Prés de la Gilardais (Lot 4 Tranche 3)	27
Figure 35 : Exemple de mise en œuvre de batardeau souple	28
Figure 36 : Exemple de mise en œuvre de batardeau souple sur les travaux en Tranche 3	28
Figure 37 : Plan d'exécution des travaux au niveau de la traversée par forage du Meu (Lot 1 Tranche 3) 29	
Figure 38 : Coupe des travaux au niveau de la traversée par forage du Meu (Lot 1 Tranche 3)	30
Figure 39 : Passage en zone humide sur 6m	31
Figure 40 : Traversée sur 6m avec évitement des haies et arbres	31
Figure 41 : Traversée sur 6m avec évitement des haies et arbres	32
Figure 42 : Schéma de protocole de nettoyage et de désinfection de la canalisation	34
Figure 43 : Remise en état d'une prairie	34
Figure 44 : Remise en état d'une parcelle agricole en culture	34
Figure 45 : Planning prévisionnel des travaux en Tranche 3	36

Table des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des dispositifs anti-bélier préconisés	17
Tableau 2 : Marchés de canalisations par lot de travaux	18
Tableau 3 : Routes départementales traversées par le projet et mode de franchissement retenu	21
Tableau 4 : Cours d'eau recensés sur le tracé de la canalisation	25
Tableau 5 : Rubriques de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement concernées par le projet	38

1 CONTEXTE GENERAL

1.1 CONSISTANCE DE LA TROISIEME TRANCHE D'INTERCONNEXION FEREL-RENNES

La 3^{ème} tranche de l'aqueduc Vilaine-Atlantique permettra la mise en œuvre effective de l'ensemble de l'interconnexion entre l'usine de Férel et celle de Villejean dans son mode de fonctionnement complet et définitif par l'intermédiaire de la réalisation des ouvrages suivants :

- la pose d'environ **59 km de canalisations** de diamètre DN 700 et DN 600, depuis le lieu-dit La Clôture à BAINS-SUR-OUST jusqu'à l'usine de Villejean à RENNES ;
- la création sur le tracé de **2 sites disposant de 2 réservoirs de stockage** de 2 500 m³ chacun à SIXT-SUR-AFF et GOVEN ;
- la création de **2 stations de pompage** :
 - Sur le site de stockage de SIXT-SUR-AFF, qui comprendra deux groupes de pompage :
 - ◆ Le groupe principal, pour le transfert vers le bassin rennais ;
 - ◆ Un deuxième groupe pour la desserte du SMP Ouest 35.
 - Sur le site de l'usine de Villejean, pour le fonctionnement en retour vers l'usine de FEREL.
- la création d'interconnexions intermédiaires le long du tracé, notamment avec le SMP OUEST 35, en liaison avec la station de pompage indiquée ci-avant et éventuellement des syndicats de distribution.

1.2 MODE DE FONCTIONNEMENT

Nous allons présenter ci-après le mode de fonctionnement envisagé, de manière à expliciter le principe général de conception des ouvrages.

L'interconnexion et les ouvrages associés seront conçus pour fonctionner à double sens. L'interconnexion est dimensionnée pour pouvoir transiter 25 000 m³/j en période de crise (sécheresse ou autre) au départ de l'usine de Férel comme au départ de l'usine de Villejean à Rennes.

En année normale et hors période de crise, l'interconnexion fonctionnera à débit réduit (10 000 m³/j) :

- Dans le **sens FEREL vers RENNES environ 8 mois** en année (octobre à mai) : Dans cette configuration, le transfert sera réalisé par pompage depuis FEREL jusqu'au premier réservoir prévu dans le secteur de SIXT-SUR-AFF ; à partir de ce réservoir le transfert sera poursuivi par pompage (via la station qui sera construite dans le cadre de cette opération) jusqu'au deuxième réservoir situé sur le secteur de GOVEN. Depuis ce réservoir, le transfert sera réalisé de manière gravitaire jusqu'à l'usine de Villejean.
- Dans le **sens RENNES vers FEREL environ 4 mois** en année normale (juin à septembre) Depuis l'usine de Villejean, le transfert s'effectuera par pompage, via la station à créer sur le site de l'usine (dans le cadre de cette opération) jusqu'au réservoir de GOVEN. Depuis le réservoir de GOVEN, le transfert peut ensuite s'effectuer de manière gravitaire (cela sera le but recherché dans la conception générale des installations) jusqu'à l'usine de FEREL.

En cas de crise, le sens de fonctionnement de l'Aqueduc et les volumes transités seront bien sûr adaptés aux besoins.

Dans les deux sens de fonctionnement, l'interconnexion doit être en mesure d'alimenter de manière permanente ou en secours les collectivités situées sur le parcours de la conduite (SMP OUEST 35, SYNDICAT DE LA BASSE VALLEE DE L'OUST, LA ROCHE-BERNARD), en plus de l'IAV et de la Collectivité Eau du Bassin Rennais.

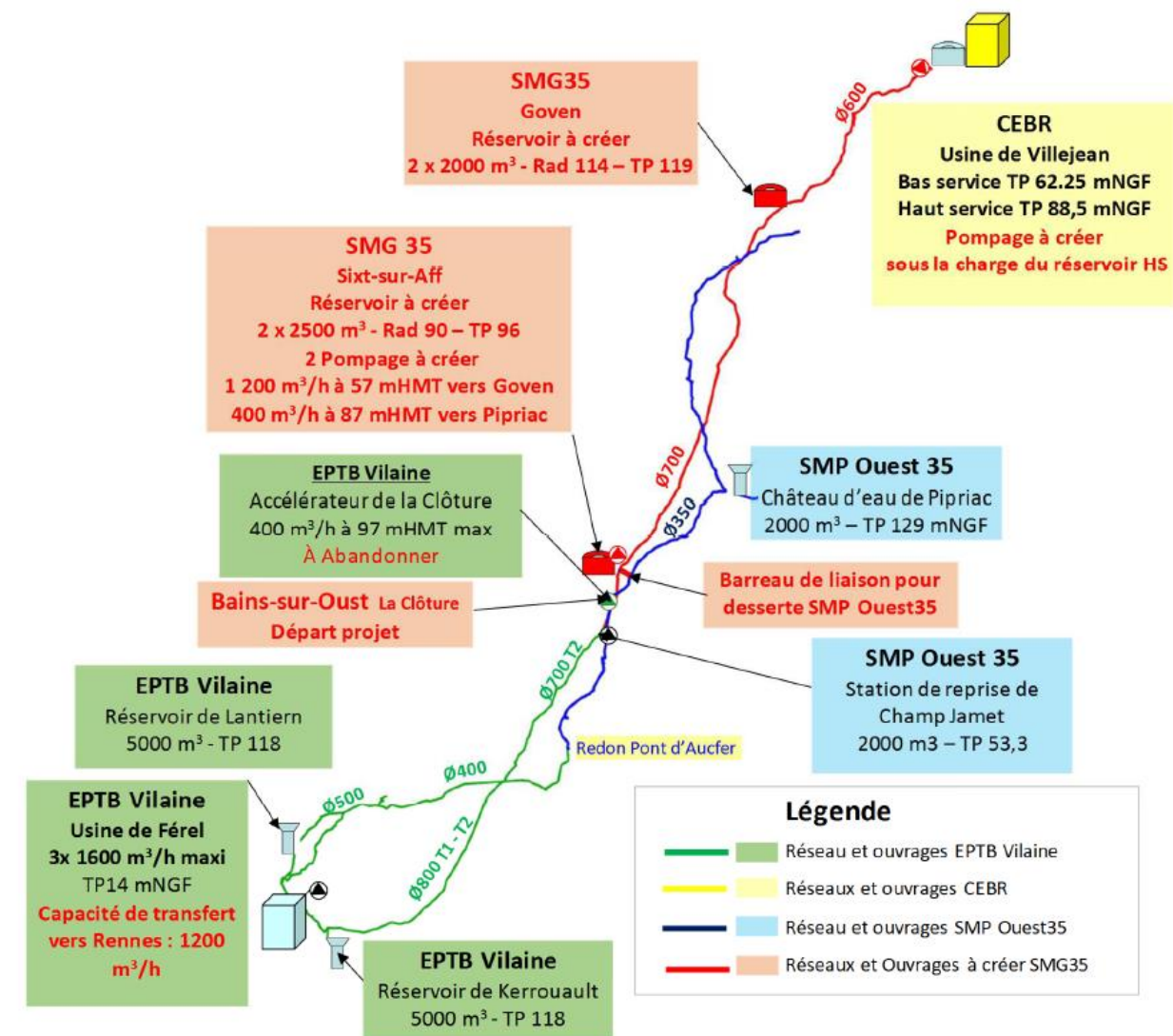


Figure 1 : Schématisation du principe de fonctionnement de l'AVA

1.3 TRAVAUX EN COURS

Pour rappel, un dossier de déclaration d'utilité publique portant une évaluation environnementale au titre du R122-2 du Code de l'Environnement, a été réalisé en 2018 dans le cadre du projet de réalisation de l'AVA en Tranche 3. L'AVA a fait l'objet d'un arrêté de DUP/Servitude/MECDU du 4 février 2019 du préfet d'Ille-et-Vilaine, emportant Mise en Compatibilité des PLU de Bovel, Val d'Anast et Vézin-le-Coquet.

Par jugement rendu le 9 décembre 2021, le tribunal administratif annule l'arrêté de DUP/Servitude/MECDU du 4 février 2019 du préfet d'Ille-et-Vilaine.

Au vu de l'utilité publique du projet, le jugement appliquera une illégalité de l'arrêté DUP/Servitude/Mecdu uniquement au 1er janvier 2024. Ce délai permet d'assurer régulariser les vices de procédures dans le temps imparti, **tout en engageant les travaux sur la Tranche 3.**

2 LES AMENAGEMENTS PREVUS

2.1 LA CANALISATION

2.1.1 CANALISATIONS DE TRANSFERT

Le tracé global entre BAINS-SUR-OUST et RENNES, représentant un linéaire d'environ 59 kms, a été réparti en deux tronçons, Sud et Nord, séparés par le réservoir projeté à GOVEN.

La Figure 2 permet de visualiser le tracé général de l'interconnexion entre BAINS-SUR-OUST et RENNES.

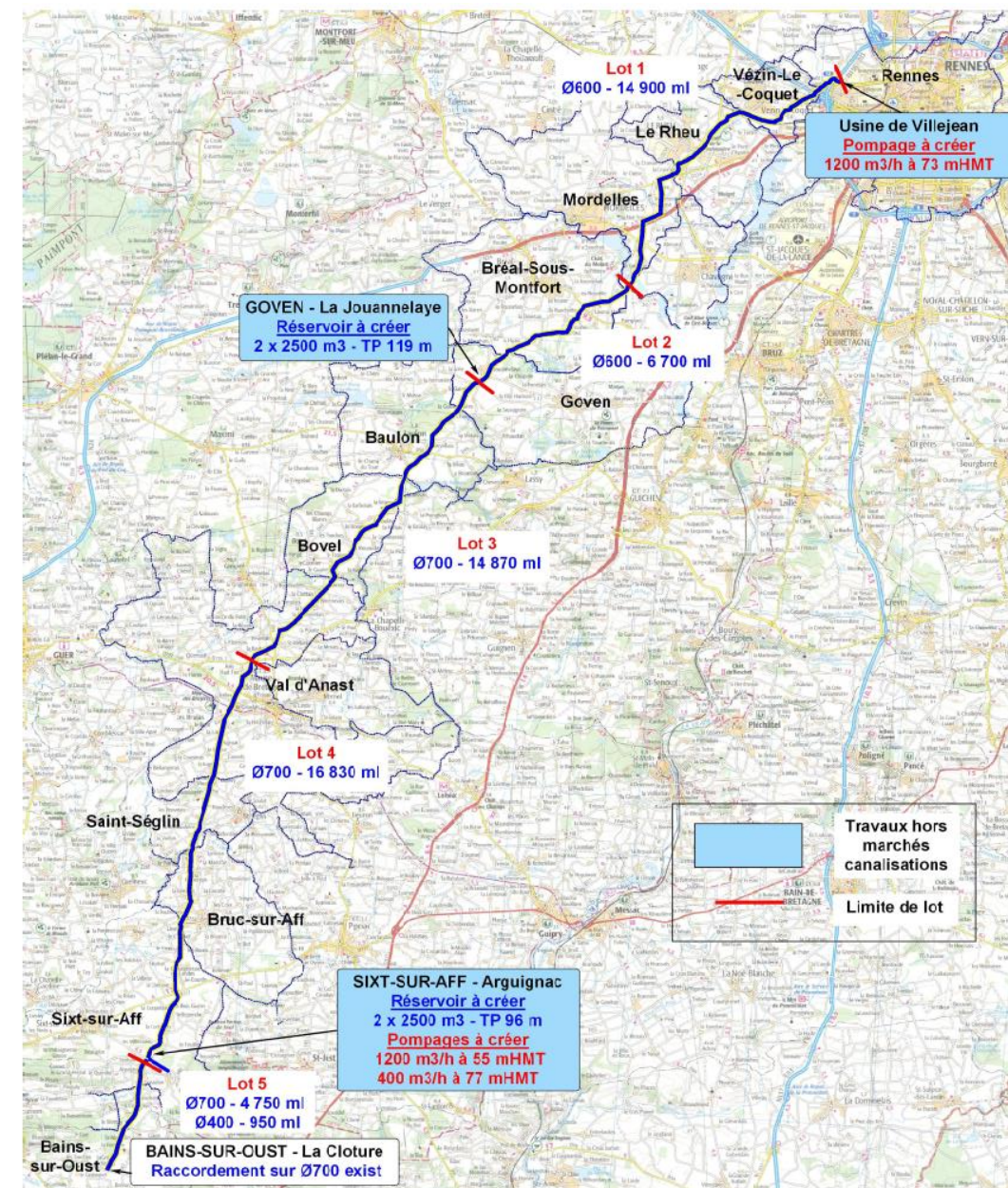


Figure 2 : Plan général du tracé de la Tranche 3 entre Bains-sur-Oust et Rennes

Les 15 communes concernées par le tracé de la canalisation sont les suivantes : BAINS-SUR-OUST, SIXT-SUR-AFF, BRUZ-SUR-AFF, SAINT-SEGLIN, MAURE-DE-BRETAGNE, BOVEL, BAULON, GOVEN, CHAVAGNE, BREAL-SOUS-MONTFORT, LA CHAPELLE-BOUËXIC, MORDELLES, LE RHEU, VEZIN-LE-COQUET et RENNES.

Les canalisations seront en fonte (selon la norme Européenne EN 545-2010) :

- Canalisation en fonte ductile à joints automatiques,
- Canalisation en fonte ductile à joints mécaniques,
- Canalisation en fonte ductile du type « à brides ».

2.1.1.1 Tronçon Sud, entre Bains-sur-Oust et Goven

Le point de départ du tracé est le point de raccordement sur la conduite existante Ø700 de l'IAV au lieu-dit La Clôture sur la commune de BAINS-SUR-OUST, à environ 100 m à l'ouest de l'accélérateur de l'IAV, au niveau du té laissé en attente.

Le linéaire total de canalisations est proche de 36 400 ml. Le point d'arrivée est le réservoir projeté à GOVEN.



Figure 3 : Localisation du raccordement sur la conduite existante

Ce tronçon traverse 9 communes, dans un environnement totalement rural : BAINS-SUR-OUST, SIXT-SUR-AFF, BRUC-SUR-AFF, ST SEGLIN, VAL D'ANAST, LA CHAPELLE-BOUËXIC, BOVEL, BAULON, GOVEN.

La canalisation est dimensionnée en DN 700 mm, diamètre identique à la 2ème tranche posée par l'EPTB Vilaine. Un réservoir de 5000 m³ et une station de pompage seront construits sur le territoire de la commune de SIXT-SUR-AFF.

2.1.1.2 Tronçon Nord, entre Goven et Rennes

Le point de départ est le réservoir projeté à GOVEN. Le point de livraison retenu est situé sur RENNES, au niveau du site de l'usine de Villejean.

La canalisation est dimensionnée en DN600 mm. Le linéaire total de canalisations est proche de 21 600 ml.

Ce tronçon traverse 6 communes, dans un environnement rural au départ, qui se densifie en arrivant à Rennes : GOVEN, BREAL-SUR-MONTFORT, MORDELLES, LE RHEU, VEZIN-LE-COQUET, RENNES.

Un réservoir de 5000 m³ sera construit sur le territoire de la commune de GOVEN et une station de pompage sera construite au niveau de l'usine de Villejean.

2.1.1.3 Barreau pour la desserte du SMP Ouest 35

Une canalisation dimensionnée en DN400 mm sera posée entre la station de pompage associée au réservoir de SIXT-SUR-AFF et le feeder existant du SMP OUEST 35, pour un linéaire proche de 1 000 ml.

2.1.2 CAPACITE DE TRANSFERT

Le transfert est fixé à **1 200 m³/h de FEREL vers GOVEN**, soit un potentiel de 24 000 m³/j à 25 000 m³/j, et de 1050 m³/h de GOVEN vers RENNES (arrivée sur le réservoir haut service de Villejean).

Le transfert est de **1 200 m³/h de RENNES vers FEREL**, soit un potentiel de 24 000 m³/j à 25 000 m³/j.

Entre GOVEN et SIXT-SUR-AFF, la capacité maximale de transfert gravitaire est limitée à 1 100 m³/h, avec une pression résiduelle de 7 m au niveau du réservoir de SIXT-SUR-AFF, suffisante pour alimenter le réservoir et ainsi la desserte du SMP OUEST 35 via la station de reprise associée au réservoir (400 m³/h). Dans cette configuration, le débit résiduel vers FEREL sera de 700 m³/h (1 100-400).

Le transfert minimal, correspondant au débit sanitaire, est fixé à 9 000 m³/j à l'arrivée aux deux extrémités du feeder, ce qui permet d'assurer un temps de séjour de 4 j maximal en réseau.



La capacité de transfert n'a pas évolué au regard du projet présenté dans la première étude d'impact de 2018.

2.1.3 REVETEMENT DE PROTECTION DES ELEMENTS DE TUYAUX DROITS

2.1.3.1 Revêtement de protection des éléments droits

■ Revêtement extérieur :

- **Standard** : couche métallique (Zn-AI) avec ou sans autres métaux ayant une masse minimale de 400 g/m² avec couche de finition et peinture époxy, polyuréthane ou un revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure
- **Renforcé** (dans les zones présentant des risques importants de corrosion du fait de la nature des sols ou de la présence de courant vagabonds : proximité de voies ferrées, de conduites de gaz sous protection, cathodique, ...) : revêtement renforcé de type polyéthylène ou polyuréthane extrudé conforme à la norme EN 14628 ou un revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure. Les assemblages des tuyaux et des raccords seront alors à protéger sur site par la mise en place d'une manchette en élastomère

- #### ■ Revêtement intérieur :
- revêtement permettant de respecter les prescriptions de « conformité sanitaire » du présent CCTP, de type mortier de ciment centrifugé, ou de type polyuréthane ou tout revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure suivant la norme EN 545.

2.1.3.2 Revêtement de protection des pièces spéciales

Ces pièces spéciales auront une phosphatation au zinc + époxy électrodéposé, avec une épaisseur de 70 microns minimum ou un revêtement justifiant une qualité équivalente ou supérieure.

2.1.4 CLASSE DE PRESSION

Pour les tronçons posés à ciel ouvert, et pour des diamètres inférieurs ou égaux à 300 mm :

- Tuyaux de classe minimale : Classe 40 au sens de la norme EN 545, pour conduite sous pression, à assemblage flexible automatique, verrouillé ou non.
- Pour des diamètres supérieurs à 300 mm et jusqu' à 700 mm : Tuyaux de classe minimale : Classe 30 au sens de la norme EN 545, pour conduite sous pression, à assemblage flexible automatique, verrouillé ou non.

Les tronçons mis en œuvre par tubage (pose sous fourreau) seront à assemblage flexible verrouillé.

Les assemblages flexibles automatiques, de type verrouillé, devront pouvoir être identifiés lors d'une réouverture de fouille pour pouvoir être distingués des assemblages non verrouillés.

Par ailleurs, l'entreprise devra fournir dans offre le linéaire envisagé de conduite verrouillée.

Conformément à l'article 9 du fascicule n° 71, tous les éléments d'assemblage, les pièces spéciales et de raccords proviennent obligatoirement du fabricant des tuyaux ou, sous la garantie de ce dernier, d'un autre fournisseur.

2.1.5 FOURREAUX DE PROTECTION DES CANALISATIONS

Les fourreaux utilisés pour la protection des conduites sous forage ou en protection sous route ou cours d'eau seront en matériau acier standard dont le diamètre sera fonction du diamètre de la canalisation à poser.

2.1.6 ROBINETTERIE-FONTAINERIE

2.1.6.1 Robinets-vannes de sectionnement

Des robinets-vannes de sectionnement dimensionnés en DN700 ou DN600 et DN400 selon les lots seront prévus de manière régulière le long du tracé de la canalisation, environ tous les 1 500 ml, de manière à permettre l'exploitation ultérieure de la canalisation.

Ils seront prévus du type vanne à papillon, placés en regard et manœuvrables par volant ou posés en pleine terre et manœuvrables sous bouche à clé (Figure 4).

Les robinet-vannes auront les caractéristiques suivantes :

- Type à papillon,
- Corps et papillon en fonte,
- A démultiplication augmentée à l'approche de la fermeture,
- Pression de service : PN16,
- Sens d'ouverture normal,
- Extrémités à brides,
- Manœuvrables par volant, avec indicateur de position,
- Conformes à la norme NFE 25-341,

Chaque vanne sera associée à un joint de démontage et à une manchette d'ancrage de part et d'autre du regard.

Les vannes de sectionnement seront placées à l'intérieur de regards dont les caractéristiques seront les suivantes :

- Dimensions : 2,00 x 2,00 m x H 2,24 min (variable selon altimétrie du réseau)
- Constitution : éléments préfabriqués ou en béton banché, épaisseur minimum 10 cm, étanche de l'extérieur vers l'intérieur, posé sur béton de propreté,
- Accessible par tampon fonte DN600 et échelons scellés,
- Doté d'une dalle béton démontable avec mise en place d'un joint d'étanchéité entre dalle et paroi du regard, pour permettre le renouvellement éventuel de la vanne.

La canalisation de part et d'autre du regard devra être ancrée et scellée au niveau du voile du regard.

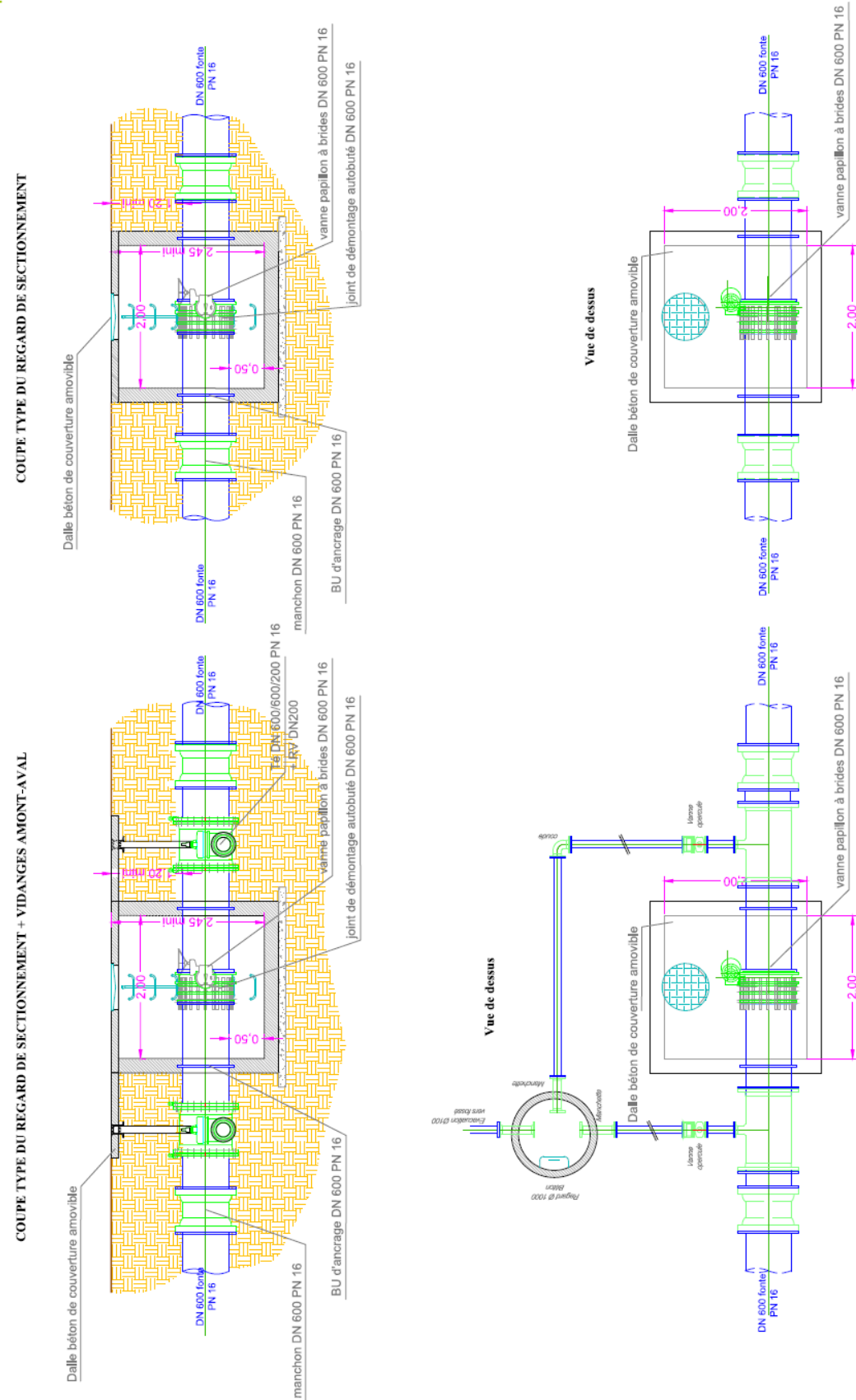


Figure 4 : Coupes de principe des robinets vannes de sectionnement



Figure 5 : Pose d'une vanne de sectionnement en Tranche 3

2.1.6.2 Protection et exploitation des conduites

2.1.6.2.1 Ventouses

Des ventouses automatiques triple fonction DN150 seront placées à chaque point haut du tracé, de manière à purger l'air (évacuation) présent dans les canalisations en fonctionnement ordinaire ou lors du remplissage des conduites et à l'inverse, admettre de l'air à la vidange des conduites (Figure 6).

Le lever topographique réalisé sur le tracé de la canalisation a permis d'optimiser le profil altimétrique de la canalisation de manière à éviter au maximum la présence de ventouses à l'intérieur d'une parcelle privée ; elles sont donc, si possible, placées en limite de parcelles, sous talus ou sous accotement de route ou chemin.

Elles seront également implantées tous les 1 500 ml environ.

Leurs caractéristiques seront les suivantes :

- Ventouses à triple fonction DN150 (sur canalisations DN700 et DN600) et DN100 (sur canalisation DN400),
- Pression de service PN16,
- Equipées d'un robinet d'arrêt de type papillon,
- Munies d'un système de vérification de bon fonctionnement ainsi que d'un gougeon permettant le positionnement d'un manomètre ou d'un logger.

Les ventouses seront placées à l'intérieur d'un regard béton armé 2,00 m x 2,00 m accessible par tampon fonte Ø 800. Le fond du regard sera prévu non étanche et recouvert de gravillons jusqu'au-dessus de la conduite.

Le regard sera conçu avec une prise d'air extérieure permettant d'introduire et de chasser l'air au-dessus de la ventouse.

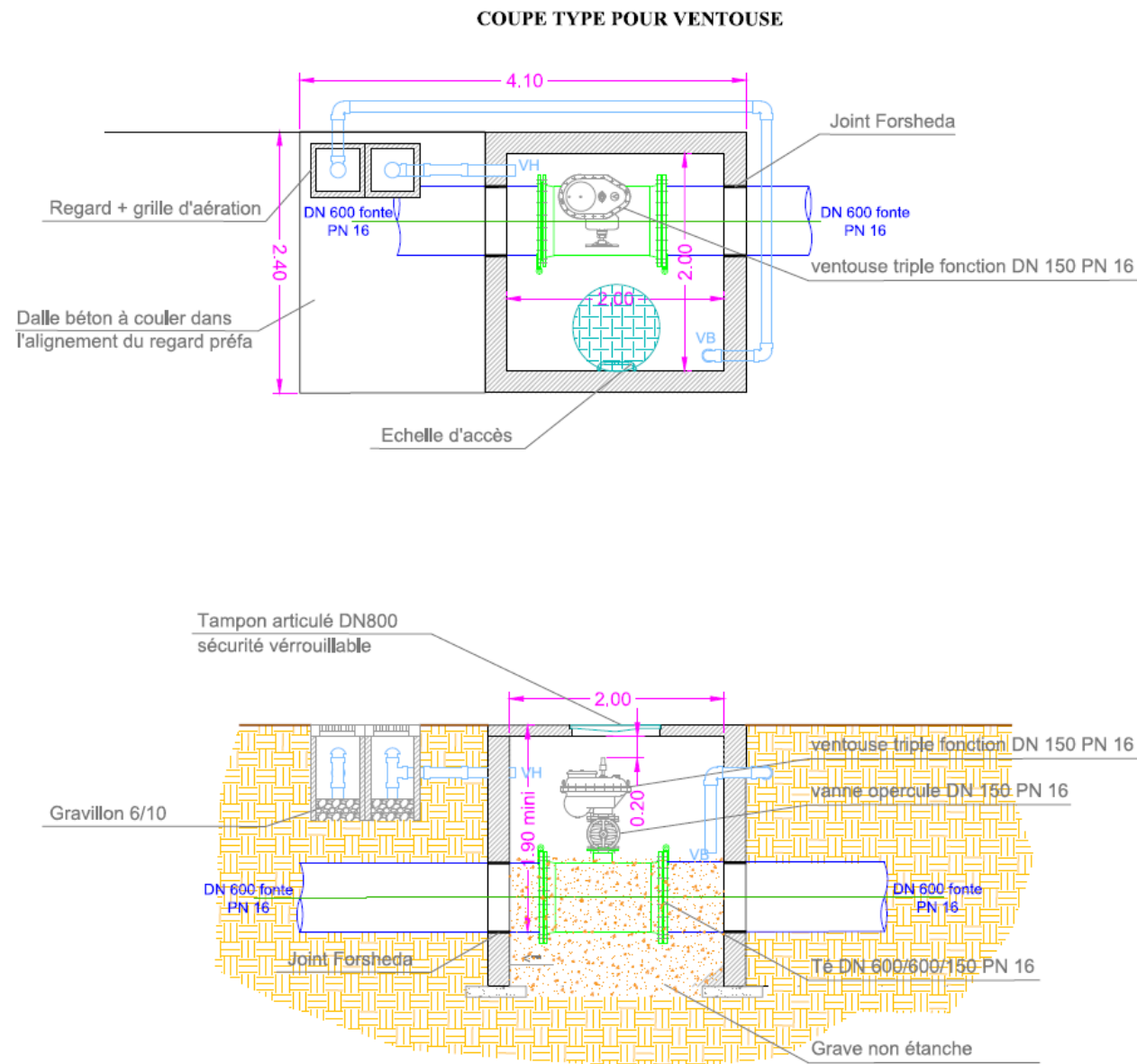


Figure 6 : Coupe de principe des ventouses

2.1.6.2.2 Vidanges

Des vannes de vidange seront placées sur tous les points bas du profil du tracé de la canalisation. Les vidanges seront dimensionnées :

- En DN200 sur les canalisations DN700 et DN600, raccordées sur le réseau principal via un té tangentiel 700/200 ou 600/200
- En DN100 sur la canalisation DN400, raccordé via un té standard.

Concernant la mise en œuvre des vidanges, 2 cas de figure sont envisagés (Figure 8) :

- Vanne de vidange placée sous accotement :

Le robinet de vidange sera manœuvrable par bouche à clé, la vidange sera raccordée soit directement dans le milieu naturel (fossé ou cours d'eau) soit, lorsque la vidange est placée altimétriquement en dessous du réseau pluvial, dans un regard Ø1000 sur lequel sera placé un trop-plein fonte avec clapet de nez. Lorsque cela ne sera pas possible, les vidanges seront évacuées en surface avec une remontée et évacuation sous bouche à clé.

- Vanne de vidange placée en parcelle privée :

Le robinet de vidange sera placé à l'intérieur du regard en béton armé Ø1000 avec tampon fonte DN60 et sera manœuvrable par une tige de manœuvre remontant jusqu'en haut du regard. Le principe d'évacuation est identique au cas précédent.

Lorsque la vidange sera placée en parcelle privée, et si le contexte l'exige, la tête de regard pourra éventuellement être réhaussée pour rendre le regard plus visible. Les regards de vidange seront prévus Ø1000, selon les spécificités indiquées ci-avant. Le nombre de vidanges à poser est, comme les ventouses, évalué à 60.



Figure 7 : Positionnement d'un regard de vidange

PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique

Dossier de déclaration d'utilité publique

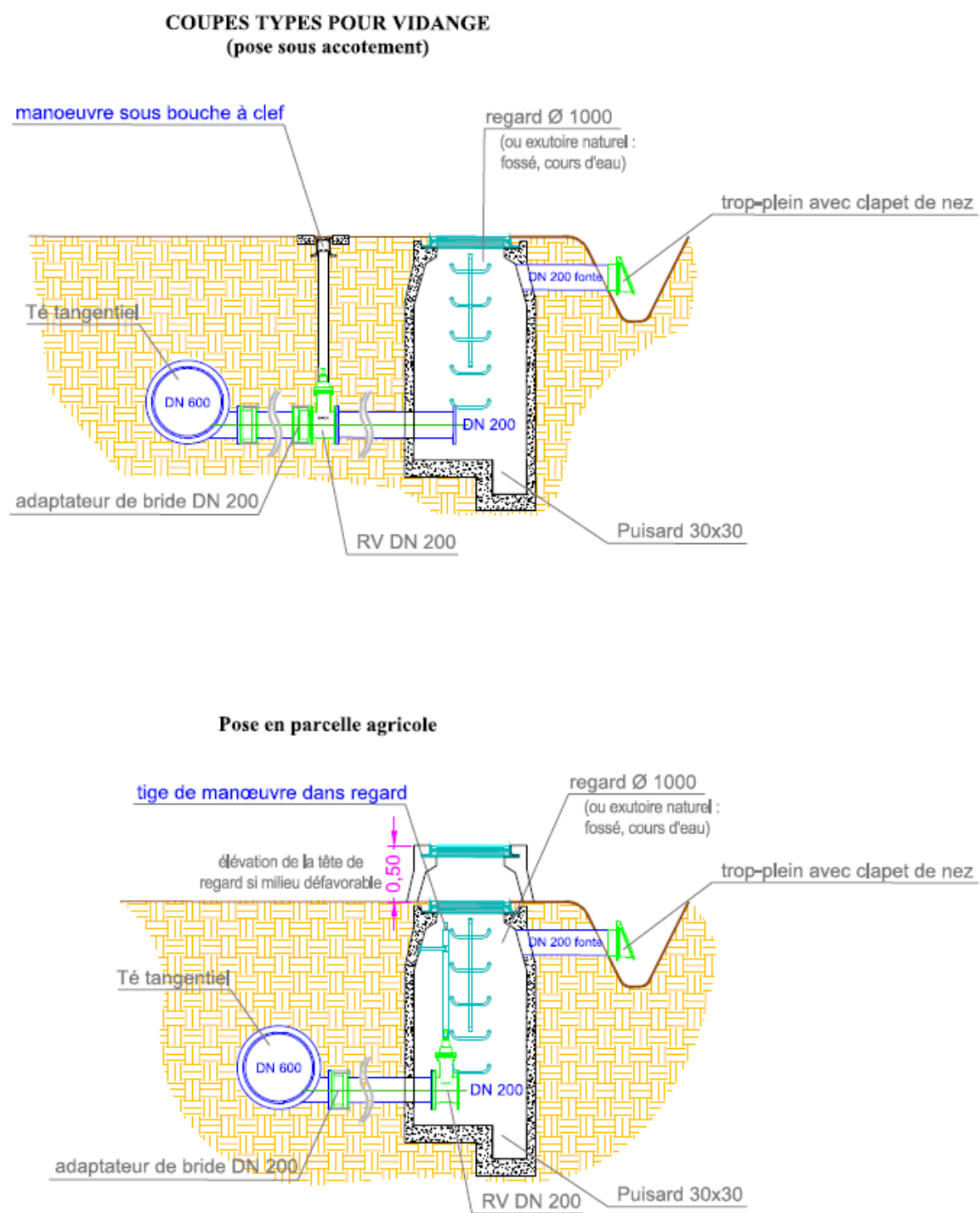


Figure 8 : Coupe de principe des vidanges (pose sous accotement ou en parcelle agricole)

La Figure 9 permet d'apprécier la localisation générale des vidanges sur la tranche 3. La Pièce 4 « Plan général des travaux » de la DUP où sont répertoriées les planches EXE localise à une échelle plus locale les vidanges.

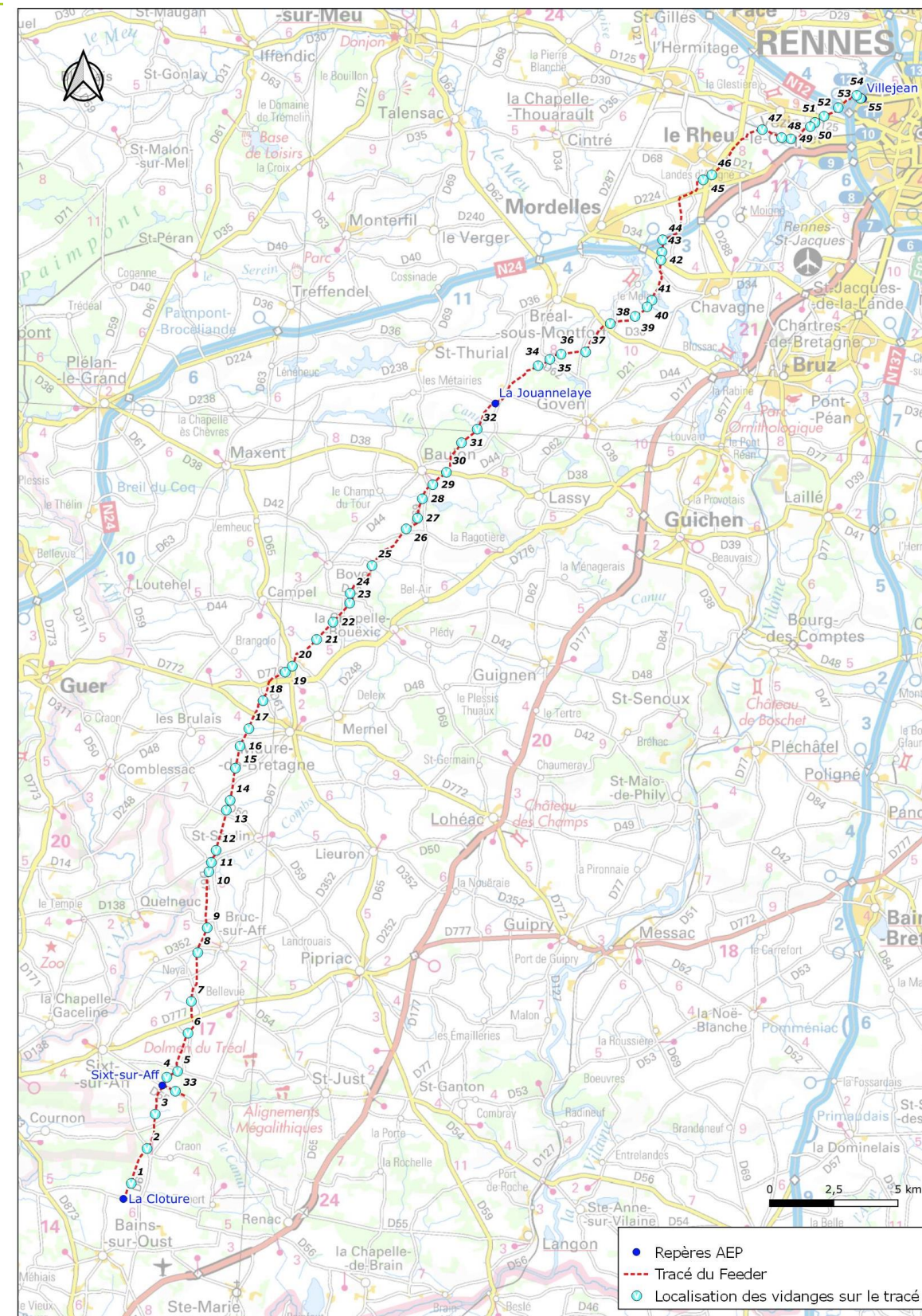


Figure 9 : Localisation des vidanges sur le tracé de canalisation

2.2 LES RESERVOIRS ET STATIONS DE POMPAGE

L'implantation des deux réservoirs a été entérinée essentiellement pour des raisons d'ordre altimétrique permettant au feeder de fonctionner gravitairement sur une grande partie du tracé (entre GOVEN et FEREL) dans le sens RENNES vers FEREL.

2.2.1 SITE DE VILLEJEAN

Une nouvelle station de pompage est prévue dans l'enceinte de la station de traitement d'eau potable de Villejean accolée au réservoir présent. Le réservoir de Villejean est un réservoir cylindrique d'environ 28 m de diamètre qui comprend deux cuves alimentant les services hauts et bas de RENNES.

L'objectif de l'équipement sera de recevoir au niveau du réservoir haut de Villejean, l'eau provenant de FEREL avec un débit une pression adaptée.

En sens inverse, l'eau du réservoir haut sera utilisée et pompée en direction de GOVEN au débit maximum envisagé de 1 200 m³/h.



Figure 10 : Emplacement de la future station de pompage

Il sera prêté une attention particulière sur l'intégration dans le site afin de diminuer au maximum l'impact visuel depuis l'avenue.

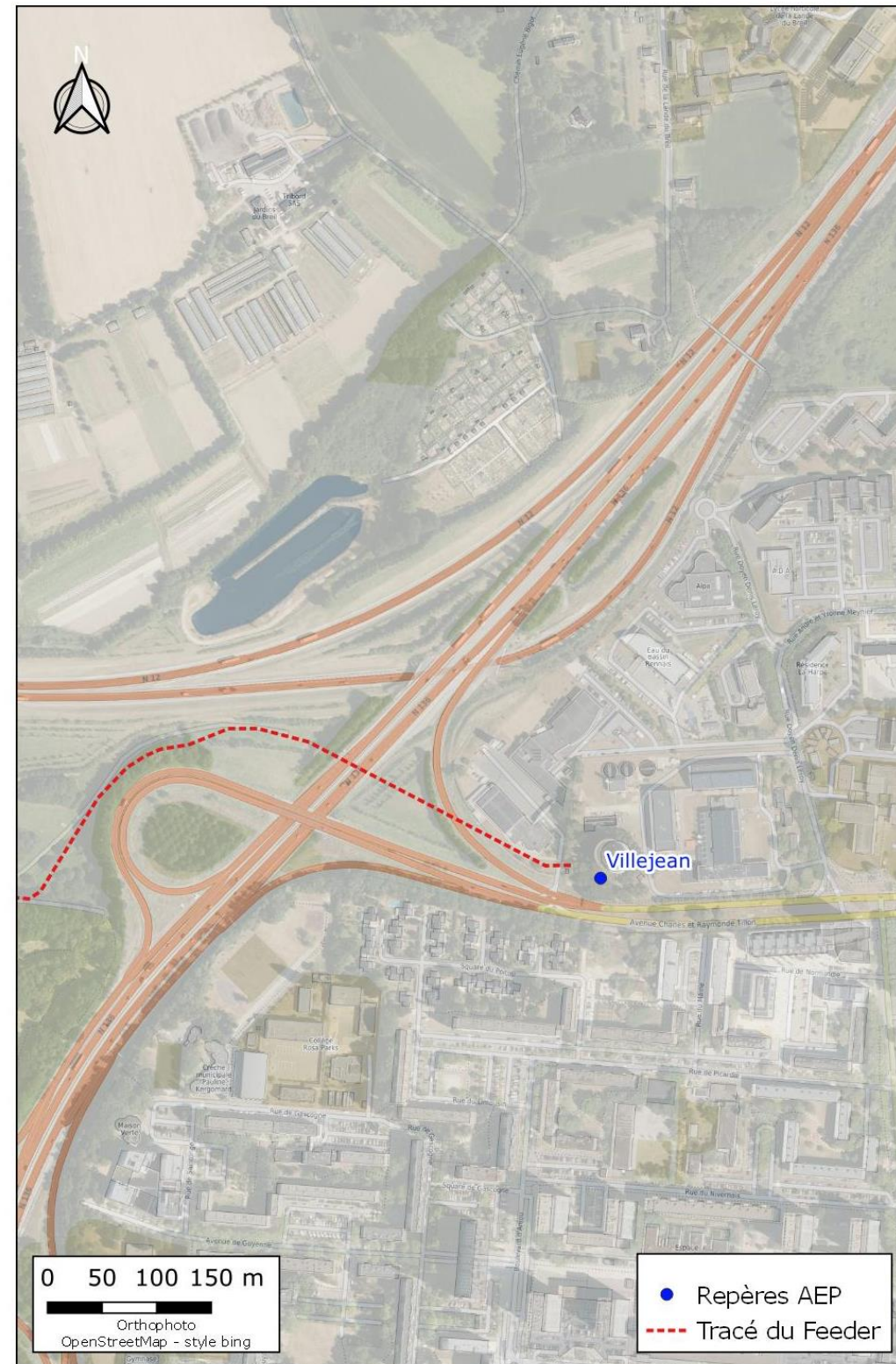


Figure 11 : Localisation du site d'implantation du réservoir de Villejean

PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique

Dossier de déclaration d'utilité publique

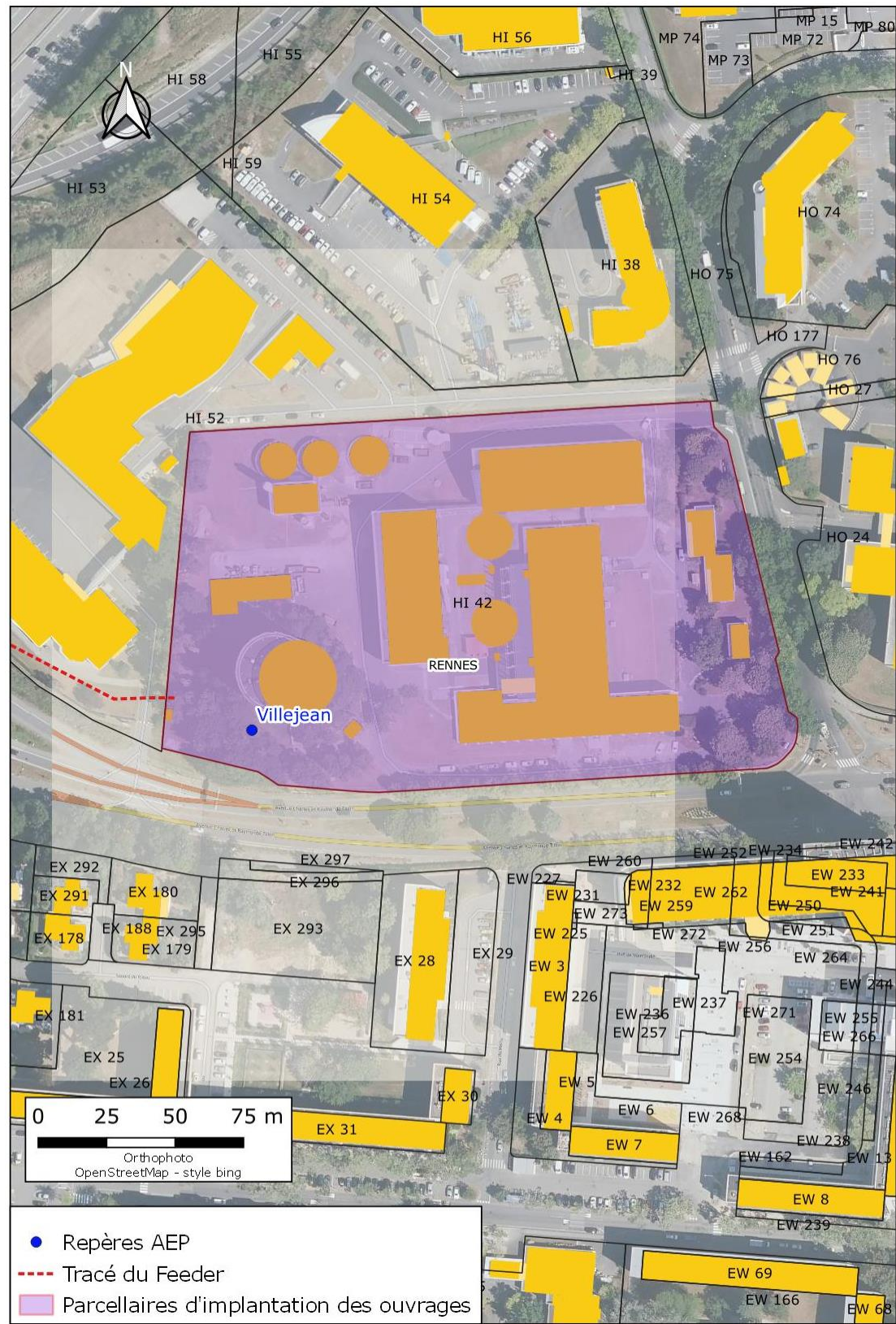


Figure 12 : Parcelles cadastrales au droit du réservoir de Villejean

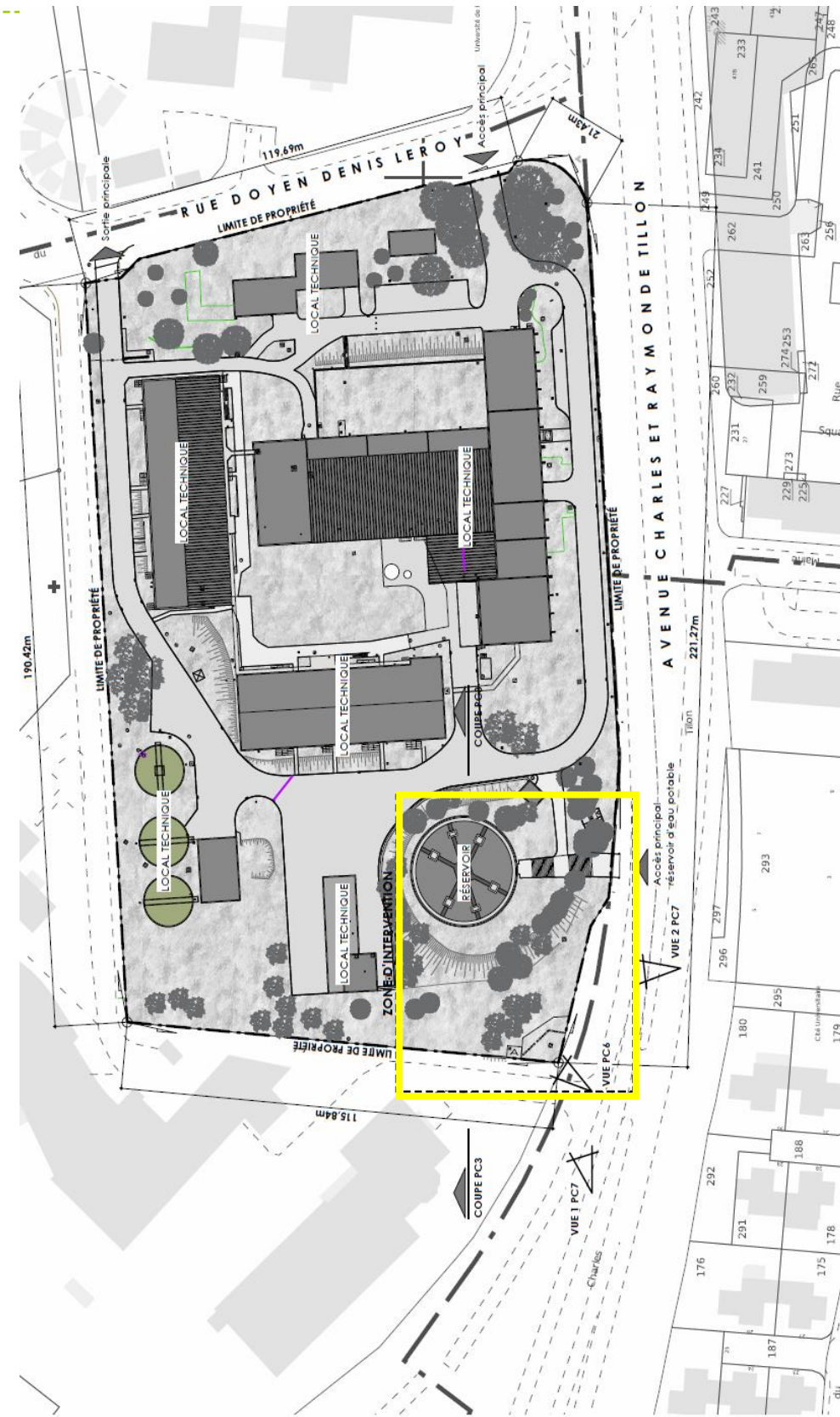


Figure 13 : Localisation de la zone d'intervention sur le site de l'usine de Villejean

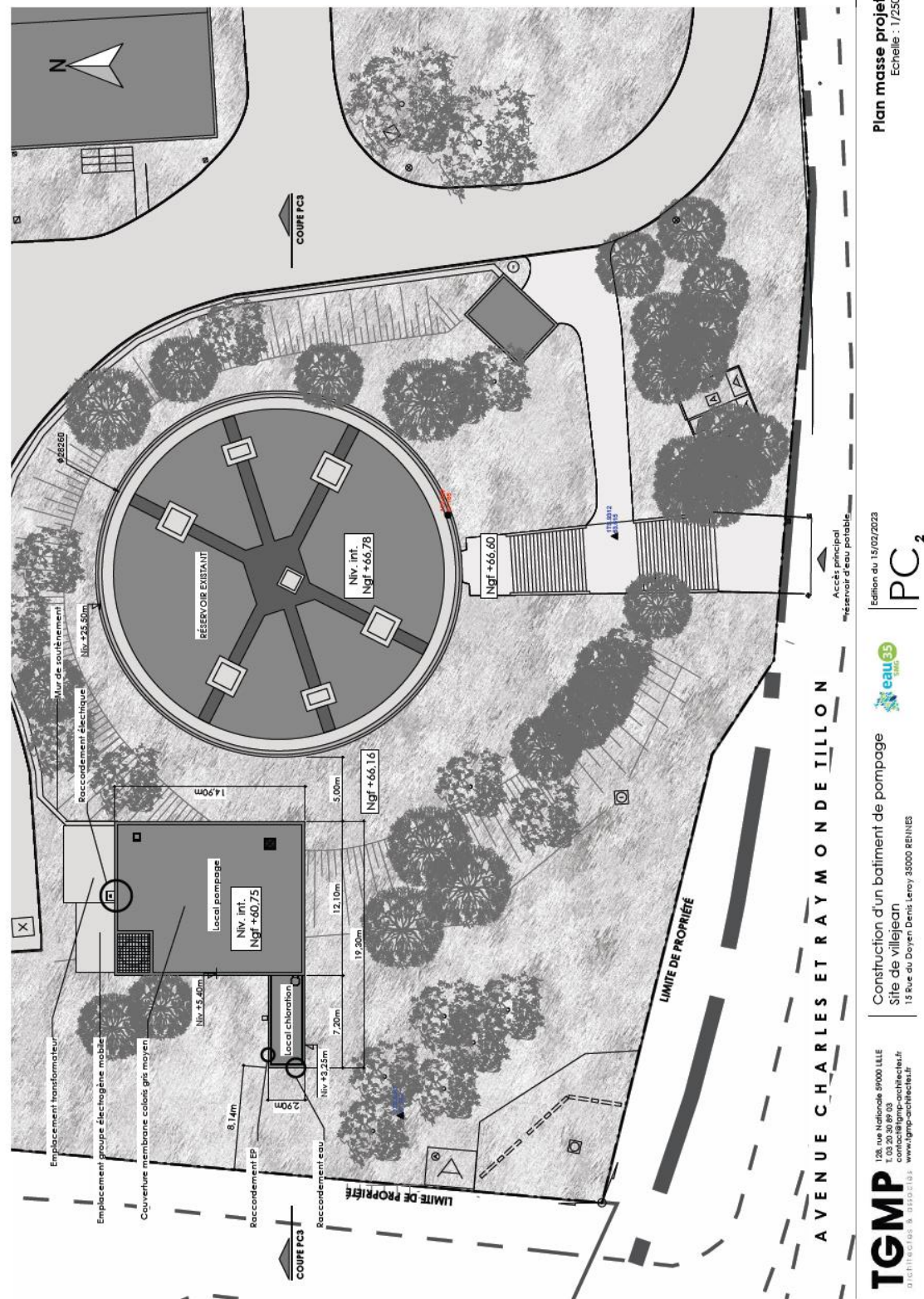


Figure 14 : Plan de localisation du nouveau bâtiment de pompage à côté du réservoir

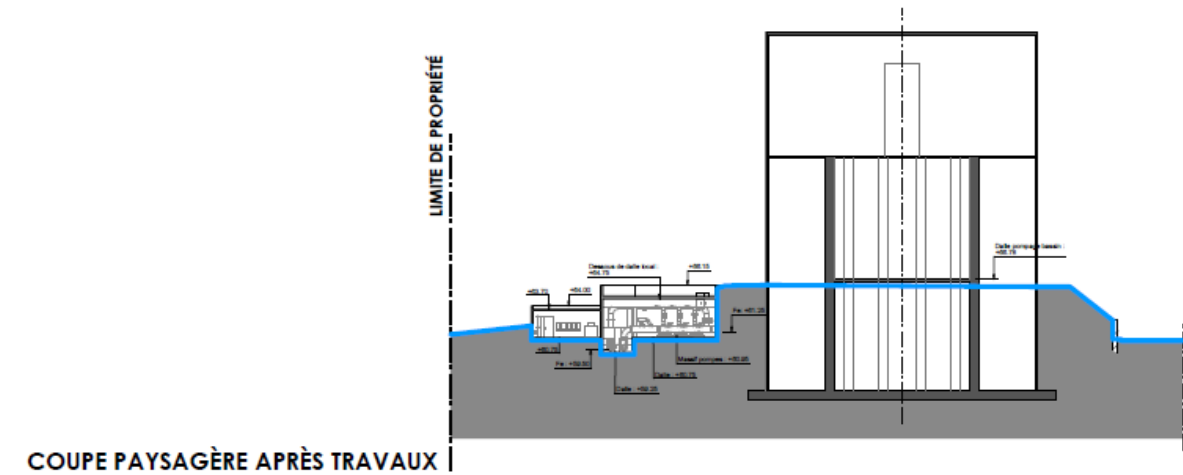
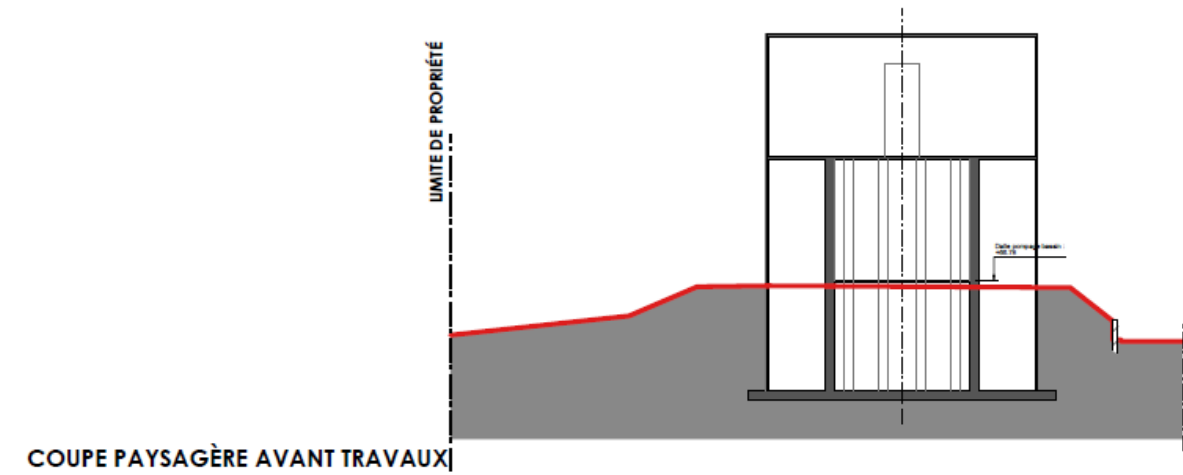


Figure 15 : Coupe paysagère avant / après travaux de la construction du bâtiment pompage

2.2.2 SITE DE GOVEN

Le site de la Jouannelaye retenu pour l'implantation du deuxième réservoir se situe à environ 4 km à l'Ouest du bourg de GOVEN, en bordure de la voie communale de GOVEN à SAINT-THURIAL.

Ses principales caractéristiques fonctionnelles seront : cote sol de 114 mNGF et cote TP de 119 mNGF.

La vue aérienne ci-contre permet de constater que le terrain est entouré d'arbres qui subsistent du maillage bocager.

Le volume global des cuves sera de 5 000 m³ en stockage, répartis en deux cuves utilisables simultanément de façon à permettre un entretien facilité de l'ouvrage. Les circuits d'amenée et de départ sont composés d'une canalisation Ø700 côté Férel et Ø600 côté RENNES, ainsi que de deux antennes en Ø500 vers les 2 réservoirs.

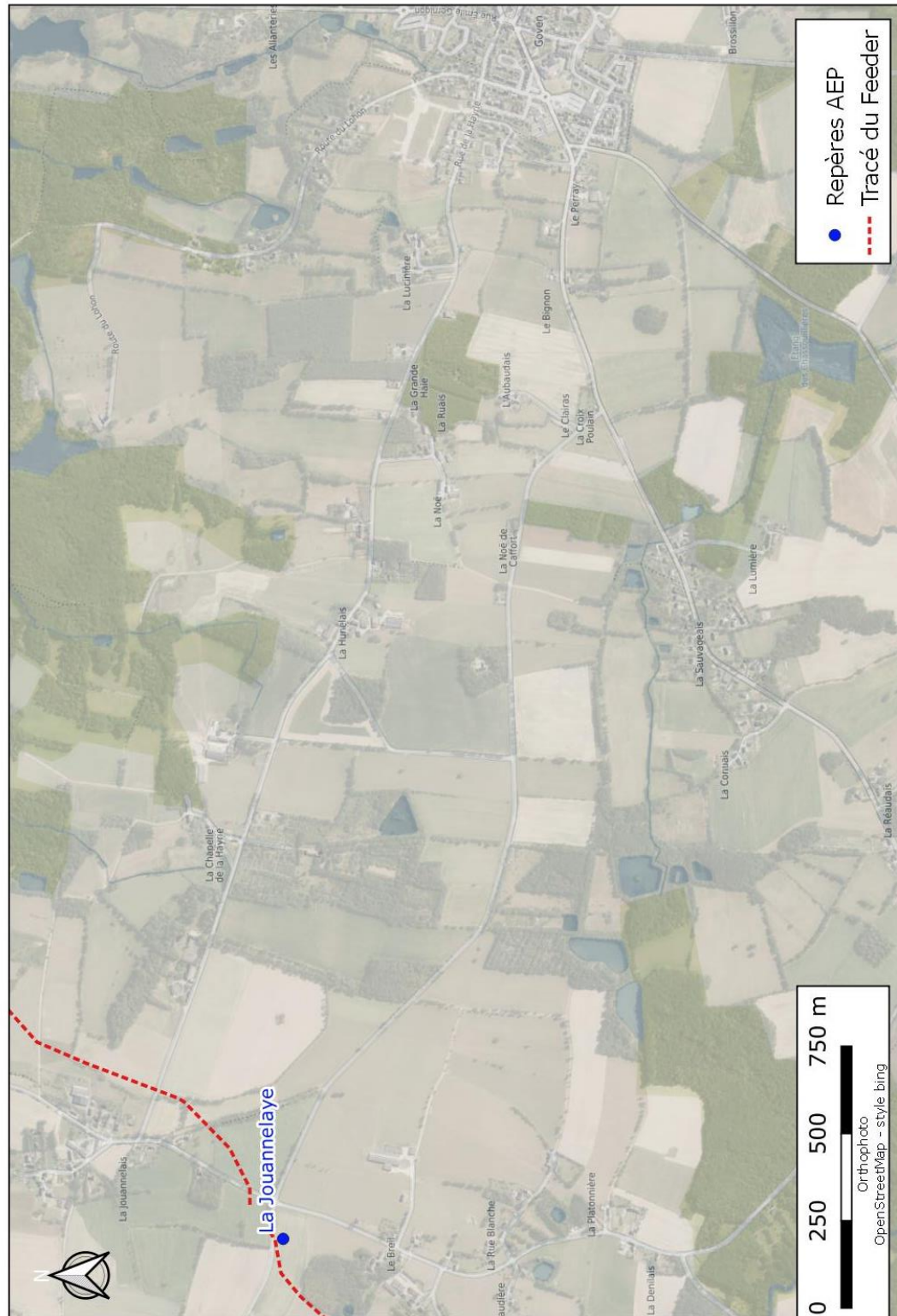


Figure 16 : Localisation du réservoir de GOVEN

Un bâtiment annexe sera réalisé entre les réservoirs. Il contiendra les installations, de vannage, les armoires de contrôle de commande, une paillasse - lavabo pour prélèvement d'échantillons.

Dans le sens RENNES-FEREL, le volume minimal qui transitera en situation normale sera de 12 000 m³/j (10 000 m³ vers FEREL), ce qui donnera un temps de séjour inférieur à 10 heures. Dans le sens FEREL-RENNES, le volume journalier minimal sera de 9000 m³/j, soit un temps de séjour moyen dans le réservoir de 12 h.

Un bassin de 250 m³ destiné à recevoir les eaux de trop plein ou de vidange du réservoir sera réalisé de façon à limiter l'impact sur les fossés et le ruisseau constituant le milieu récepteur immédiat.



Figure 17 : Réservoir situé à Goven (Photo de la phase de construction en 2022)

Le plan cadastral et le masse du projet sont présentés ci-après.

PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique
Dossier de déclaration d'utilité publique

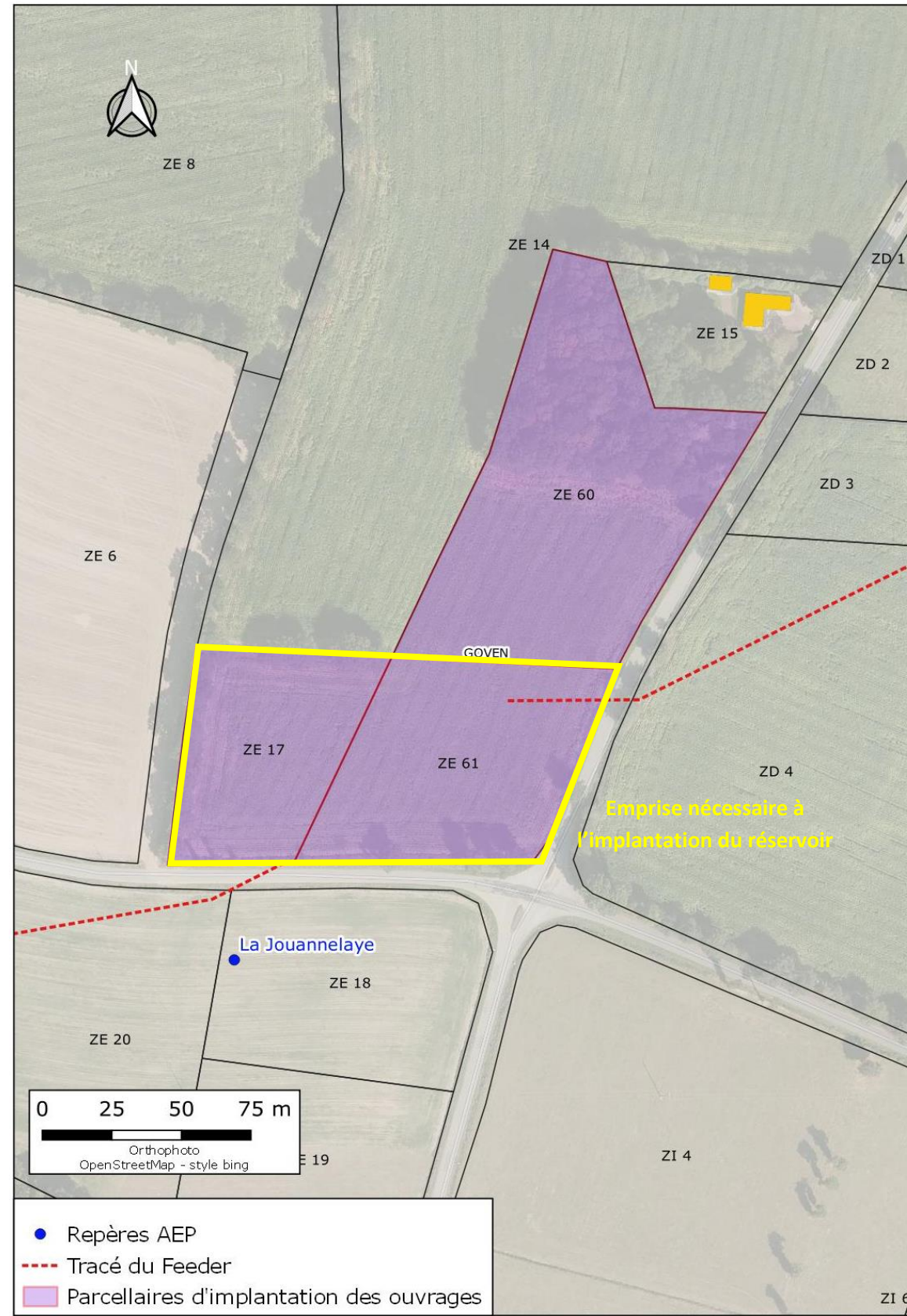


Figure 18 : Parcelles cadastrales au droit du réservoir de Goven



Figure 19 : Plan de masse du projet - GOVEN

2.2.3 SITE DE SIXT-SUR-AFF

Le site retenu pour l'implantation du deuxième réservoir se situe à environ 3 km au Sud-est du bourg de SIXT-SUR-AFF, sur un point haut le long de la RD 55.

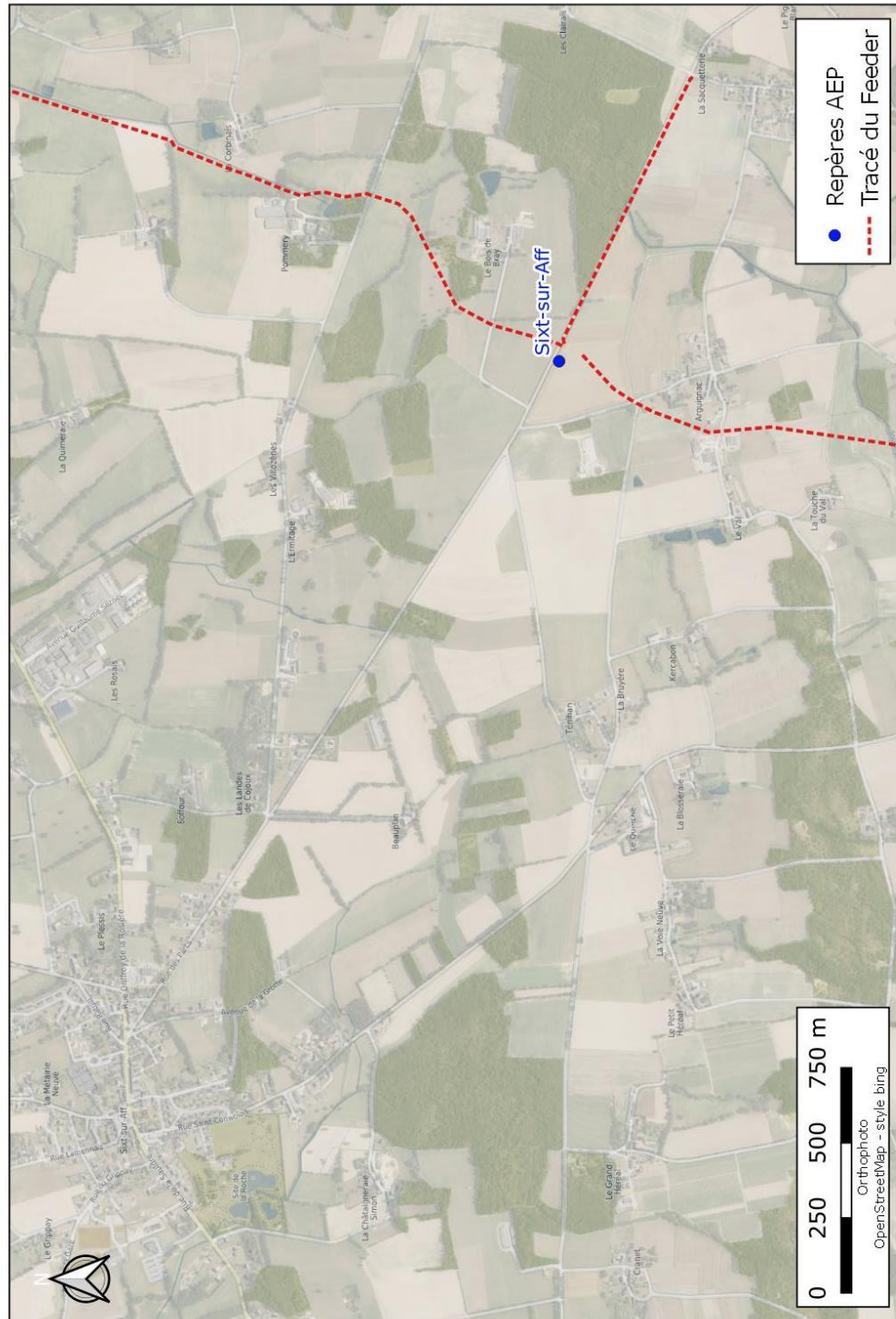


Figure 20 : Localisation du réservoir de SIXT-SUR-AFF

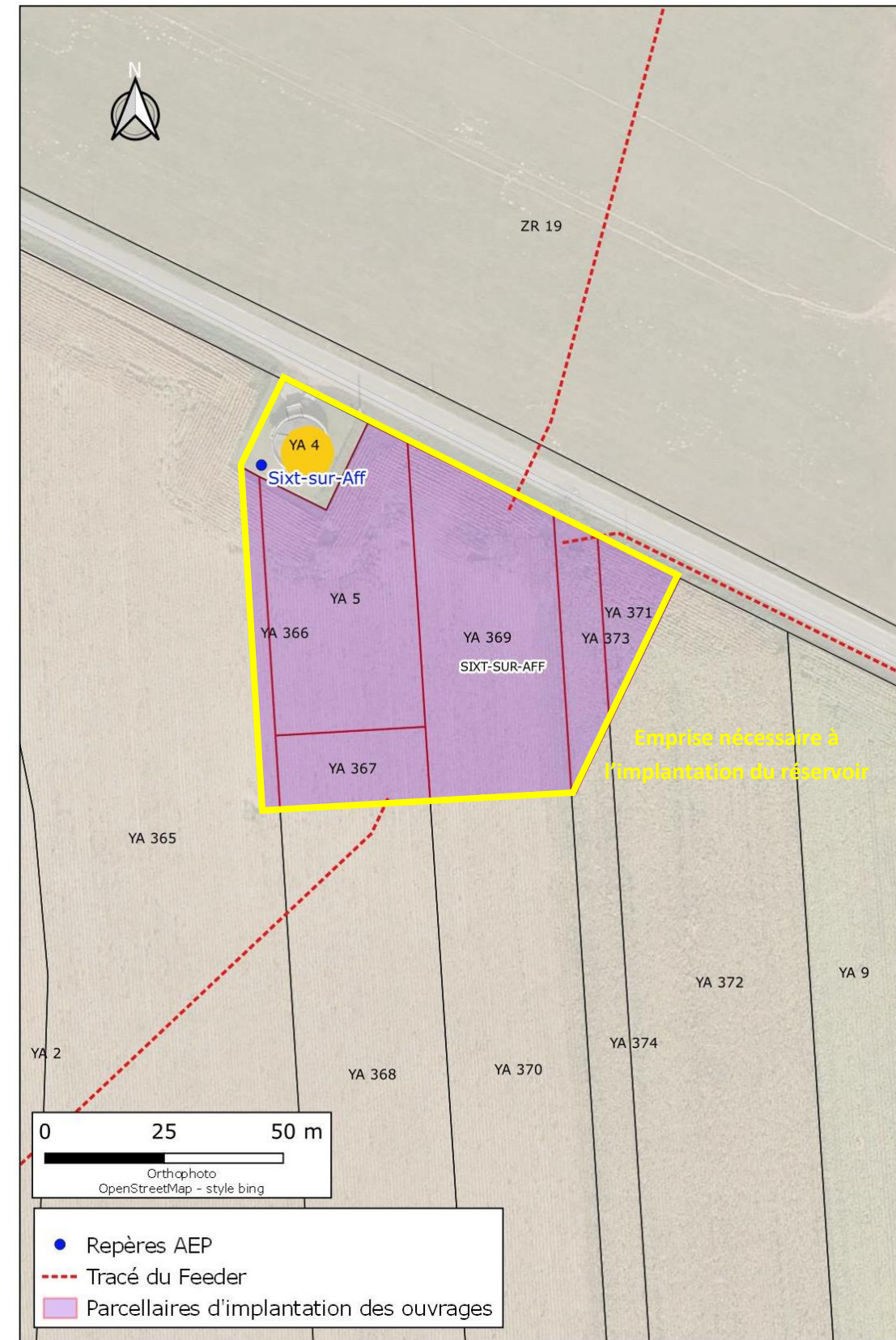


Figure 21 : Parcelles cadastrales au droit du réservoir de Sixt-sur-Aff

Le volume total des cuves sera de 5 000 m³ en stockage, répartis en deux cuves utilisables simultanément de façon à permettre un entretien facilité de l'ouvrage.

Un bassin de 250 m³ destiné à recevoir les eaux de trop plein ou de vidange du réservoir sera réalisé de façon à limiter l'impact sur les fossés et le ruisseau constituant le milieu récepteur immédiat.

Deux groupes de pompage distincts sont prévus :

- Un groupe de pompage de **1 200 m³/h à 54 mHMT**, pour la desserte vers **RENNES**, c'est-à-dire le réservoir de GOVEN,
- Un groupe de pompage de **400 m³/h à 77 mHMT**, pour la desserte du SMP OUEST 35. La conception générale de ce groupe de pompage tiendra compte d'une extension possible à 600 m³/h.

Le plan masse du projet est présenté ci-dessous.

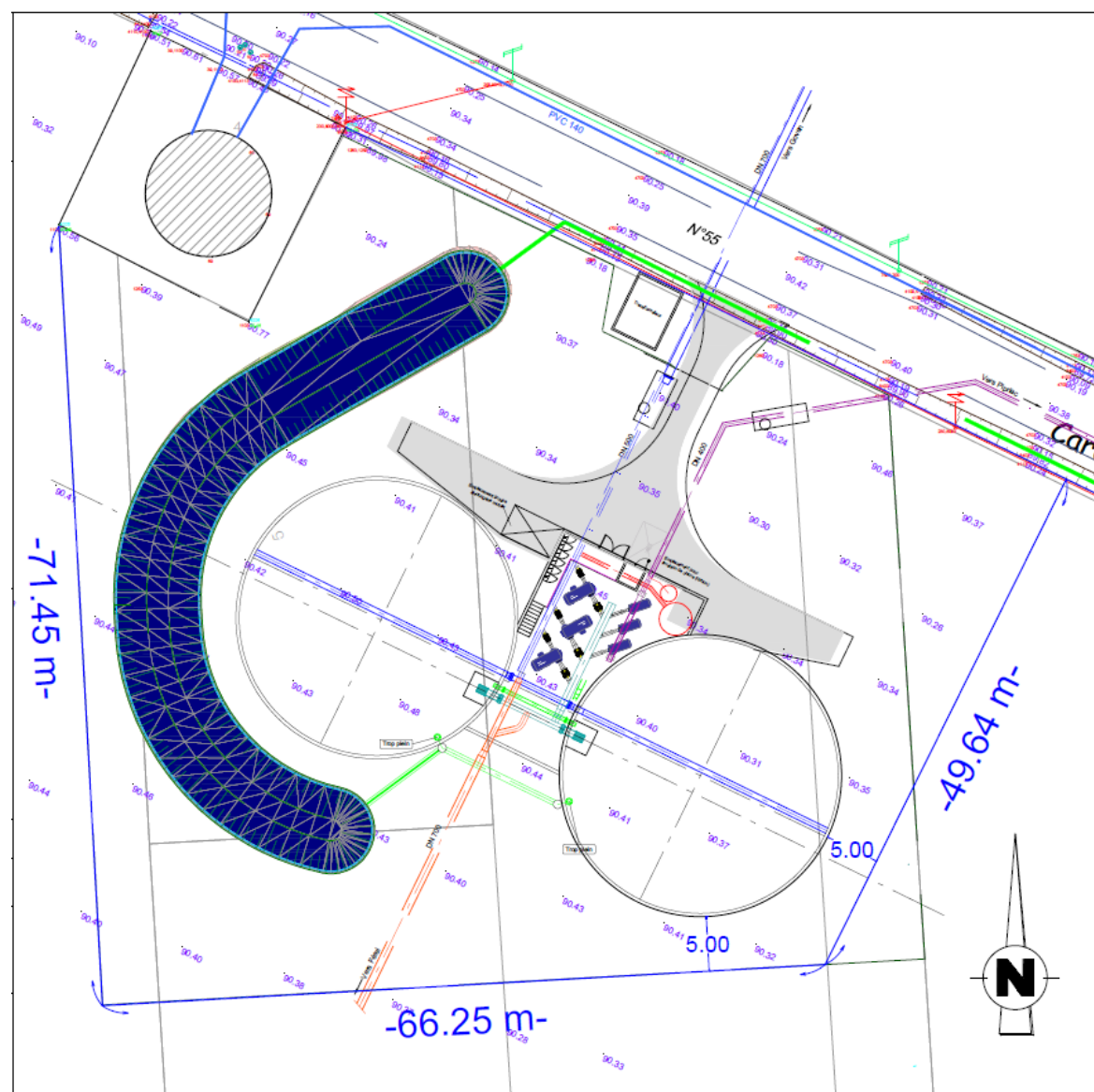


Figure 22 : Plan de masse du projet - SIXT-SUR-AFF

2.2.4 SITE DE FEREL

Aucun groupe de pompage supplémentaire n'est nécessaire. Le transfert s'effectuera avec les groupes de pompage existant dont le débit maximal est de 3 600 m³/h.

La capacité maximale de transfert vers Rennes, dans les conditions hydrauliques « ordinaire » est de **1 200 m³/h**.

2.2.5 ETUDE ET DIMENSIONNEMENT DES MOYENS DE PROTECTION CONTRE LES COUPS DE BELIER

Les résultats de l'étude des moyens de protection contre les coups de bélier à mettre en place en liaison avec les groupes de pompage sont présentés ci-après :

Le projet s'oriente vers les ballons anti-bélier plutôt que vers les cheminées d'équilibre (20 m de haut constitue une contrainte paysagère trop importante).

Tableau 1 : Synthèse des dispositifs anti-bélier préconisés

	Sixt-sur-Aff vers Goven		Sixt-sur-Aff vers Pipriac	Villejean vers Goven	Refoulement Férel vers Sixt-sur-Aff		
	1 ^{ère} solution	2 ^{de} solution					
Dispositifs existants	-	-	-	-		2 ballons de 14 m ³	
Dispositifs préconisés	2 ballons de 14 m ³	1 cheminée d'équilibre à Baulon h = 20 m, S = 3 m ²	2 ballons de 16 m ³	1 ballon de 5 m ³	2 ballons de 6 m ³ ou 1 ballon de 12 m ³	Appoint du Haut Service 1 ballon de 14 m ³	1 ballon de 6 m ³



Le dimensionnement des moyens de protection contre les coups de bélier calculé en phase AVP dans le cadre de la première étude d'impact de 2018, n'évoluera pas.

3 MISE EN ŒUVRE DE L'OPERATION

La mise en œuvre de cette opération s'effectue via trois marchés de travaux :

- Les travaux de pose des canalisations, relatifs au présent CCTG,
- Les travaux relatifs à la réalisation du micro-tunnelier pour le franchissement de la ligne SNCF Paris-Brest, qui fait l'objet d'une consultation spécifique,
- Les travaux relatifs à la construction des réservoirs au sol de SIXT-SUR-AFF et GOVEN et des deux stations de pompage de SIXT-SUR-AFF et Villejean, qui feront également l'objet d'une consultation spécifique.

La réalisation des travaux de pose des canalisations a été décomposée en 5 lots géographiques, selon des marchés de travaux, dont le contenu est le suivant (Figure 9) :

- Lot n° 1 : VILLEJEAN - BRÉAL-SOUS-MONTFORT
 - Entre l'usine de Villejean et le lieu-dit les Vaux de Meu à BREAL-SOUS-MONTFORT,
 - Linéaire de canalisations à poser : 14 380 ml en DN600
- Lot n° 2: BRÉAL-SOUS-MONTFORT – GOVEN
 - Entre le lieu-dit les Vaux de Meu à BREAL-SOUS-MONTFORT et le réservoir projeté de GOVEN,
 - Linéaire de canalisations à poser : 7 220 ml en DN600
- Lot n° 3: GOVEN – VAL D'ANAST
 - Entre le réservoir projeté de GOVEN au lieu-dit La Jouannelais et le CR n° 155 Lieu-dit de Saint-Mélaine à VAL D'ANAST,
 - Linéaire de canalisations à poser : 14 870 ml en DN700
- Lot n° 4: VAL D'ANAST – SIXT-SUR-AFF
 - Entre le CR n° 155 au lieu-dit de Saint-Mélaine à VAL D'ANAST et le réservoir projeté de SIXT-SUR-AFF,
 - Linéaire de canalisations à poser : 16 830 ml en DN700
- Lot n° 5: SIXT-SUR-AFF – BAINS-SUR-OUST
 - Entre le réservoir projeté de SIXT-SUR-AFF et le raccordement sur le té existant de la 2ème tranche d'interconnexion à BAINS-SUR-OUST
 - Linéaire de canalisations à poser : 4 750 ml en DN700
 - Réalisation du barreau pour le raccordement du SMPOuest35, le long de la RD55 entre le réservoir de SIXT-SUR-AFF et le feeder existant DN350 du SMPOuest35
 - Linéaire de canalisations à poser : 985 ml en DN400.

Tableau 2 : Marchés de canalisations par lot de travaux

Travaux	Section	Marché de travaux	Caractéristiques
Usine de Villejean	Rennes	Hors marché canalisations	Pompage à créer 1200m ³ /h à 73 mHMT
Lot 1	Villejean - Mordelles	SADE / STURNO / ATP	Diam 600 – 14 900 ml
Lot 2	Mordelles – Goven (La Jouannelaye)	SADE / STURNO / ATP	Diam 600 – 6 700 ml
Réservoir	Goven – La Jouannelaye	Hors marché canalisations	Réservoir à créer : 2 x 2500 m ³ - TP 119m
Lot 3	Goven (La Jouannelaye) – Val d'Anast	DLE / SOGEA	Diam 700 – 14 870 ml
Lot 4	Val d'Anast – Sixt-sur-Aff (Arguignac)	CISE TP / SARC / STS	Diam 700 – 16 830 ml
Réservoir	Sixt-sur-Aff (Arguignac)	Hors marché canalisations	Réservoir à créer : 2 x 2500 m ³ - TP 96m Pompage à créer 1200m ³ /h à 55 mHMT 400 m ³ /h à 77 mHMT
Lot 5	Sixt-sur-Aff (Arguignac) – Bains-sur-Oust (La Cloture)	EHTP / COCA	Diam 700 – 4 750 ml Diam 400 – 950 ml

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1 CONDITIONS D'EXECUTION DES TRAVAUX

4.1.1 METHODOLOGIE DE POSE DE CANALISATIONS

La pose de la canalisation s'effectue par tranchée ouverte sur la quasi-totalité du linéaire, hormis certaines singularités pour lesquelles l'ouverture d'une tranchée n'est pas envisageable, ou pour le franchissement de certaines voies ou des cours d'eau d'une certaine importance d'un point de vue écologique pour lesquelles le franchissement n'est pas autorisé.

La pose de la canalisation se fait essentiellement sous domaine agricole privé, sauf de manière très localisée sous chemin rural ou en franchissement transversal de quelques voies départementales (quasi-totalité des voies communales ou chemin ruraux).

4.1.2 PIQUETAGE

Pendant la période de préparation du chantier, un piquetage est réalisé en présence de l'entreprise, du maître d'Ouvrage, du gestionnaire de la voirie (domaine public), des propriétaires et exploitants agricoles (terrain privé).

Ce piquetage permet de positionner précisément sur le sol l'emplacement des canalisations à poser et des équipements associés à l'exploitation du réseau. Une fois ce piquetage validé, l'Entreprise est tenue de respecter scrupuleusement les emprises prévues, sauf en cas d'aléas particulier.

Toute modification de tracé est obligatoirement soumise à l'accord du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre.

4.1.3 INTERVENTION EN PARCELLES PRIVEES

Les autorisations de passage en terrains privés ont été obtenues dans le cadre de servitudes négociées à l'amiable et dans les cas sans accord à l'amiable, par le biais d'une déclaration publique instaurant servitude datée du 4 février 2019.

L'intervention sur les terres agricoles s'effectue après aménagement d'une **piste de travail**, dont la largeur est évaluée au **minimum à 12 m, pouvant aller jusqu'à 15 m** en cas de surprofondeur. Sur cette piste, la terre végétale est décapée sur une épaisseur de 0,20 m et stockée en cordon avant d'être remise en place en fin de chantier.

La piste permet l'acheminement et le stockage des canalisations et matériaux de remblai et calage, et la circulation des engins de chantier.

La canalisation est posée sur 10 cm de sable. La hauteur de remblai au-dessus de la canalisation posée est de 1,10 m en terrain privé agricole.

La canalisation est repérée par un grillage avertisseur de couleur bleue.

Les engins de chantier ne peuvent en aucun cas rouler en dehors de la piste de travail, hormis des accès qui ont également fait l'objet d'un travail de décapage de la terre végétale.

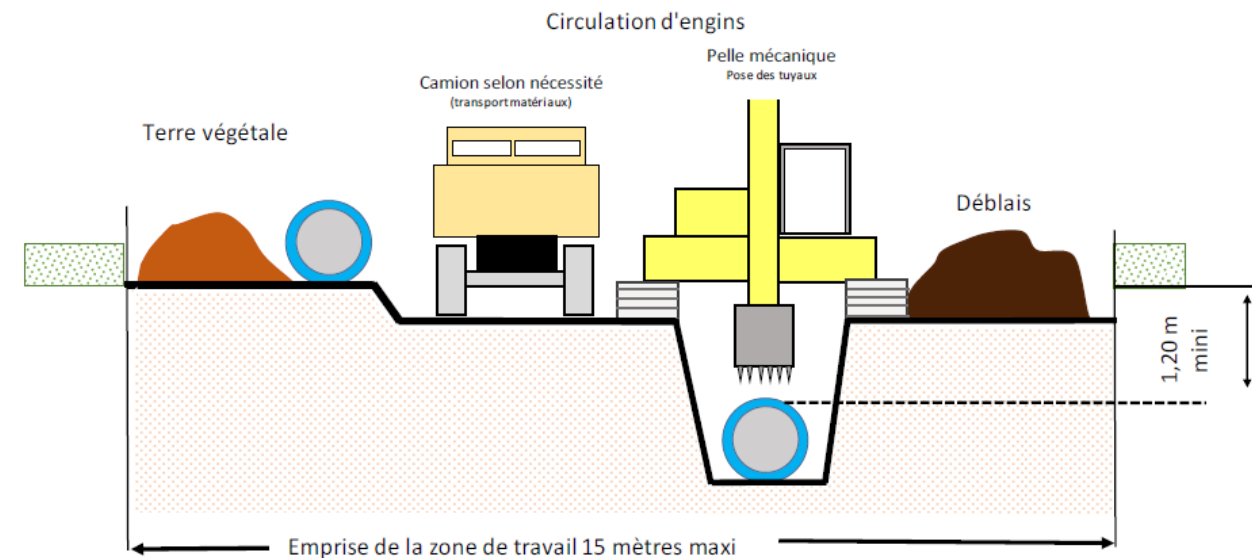


Figure 23 : Organisation de la bande de travail



Figure 24 : Aménagement de la piste de travail de 15 m hors zone humide sur la Tranche 3



Figure 25 : Déblaiement à l'aide d'une trancheuse en Tranche 3



Figure 26 : Utilisation de la pelle mécanique pour le déblaiement et pose de la canalisation « avec blindage de sécurité » en tranchée ouverte en Tranche 3

La canalisation est repérée par un grillage avertisseur de couleur bleue.

Les engins de chantier ne peuvent en aucun cas rouler en dehors de la piste de travail, hormis des accès qui ont également fait l'objet d'un travail de décapage de la terre végétale.



Figure 27 : Pose du grillage avertisseur de couleur bleue

4.1.4 INTERVENTION SOUS LE DOMAINE PUBLIC

L'obtention des permissions de voirie pour occupation du domaine public (communal ou départemental) par les canalisations est assurée par l'Entreprise.

Les travaux sont exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne aux services publics et à la circulation. Les tranchées transversales à la route ne peuvent être ouvertes que par moitié de chaussée et laisser l'autre moitié libre pour la circulation.

Lorsqu'une canalisation existante se trouve sur l'emplacement d'un regard, l'Entrepreneur doit la placer dans un fourreau en accord avec l'Exploitant et le Maître d'Œuvre.

Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose de la conduite ; les terres extraites de la fouille et qui peuvent être employées pour le remblayage de celle-ci doivent être placées en cordon sur l'accotement ou le trottoir ; les autres sont évacuées dès que possible à la décharge et doivent avoir complètement disparu avant le début du remblayage.

L'Entrepreneur gère les mises en décharges après accord du Maître d'Œuvre sur les lieux de dépôts.

Les cordons de matériaux mis en dépôt ou approvisionnés pour le remblayage ne peuvent en aucun cas être déposés sur la chaussée qui doit rester libre pour la circulation.

Si, par suite de la largeur réduite de l'accotement ou du trottoir, il apparaît nécessaire d'occuper la chaussée pour déposer les matériaux ou pour le stationnement des véhicules ou appareils de chantier, l'Entrepreneur est tenu de demander au service de voirie intéressé une autorisation spéciale et, en aucun cas, l'Entrepreneur ne peut réclamer d'indemnités pour transports et reprises éventuelles si l'autorisation de dépôt est refusée. Dans le cas d'un avis favorable, l'exécution du travail ne doit jamais engager plus de la moitié de la chaussée, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique ne devant par ailleurs dépasser en aucun cas 50 mètres.

Les parties de tranchées qui, exceptionnellement, ne pourraient pas être remblayées avant la fin de la journée, doivent être protégées pendant la nuit par des barrières solidement établies et suffisamment éclairées. Les engins de chantier doivent être garés hors de l'emprise des voies.

Le remblai des tranchées sous domaine public est exécuté selon accord des Maîtres d'Ouvrages concernés, c'est-à-dire la Direction Interdépartementale des Routes pour les traversées de routes nationales, le Conseil Départemental pour les traversées de voies départementales et les services techniques des communes pour les voies communales.

Des bornes aériennes réparties le long de la conduite matérialisent l'emprise de la conduite : singularités, changement de direction, franchissement de voies ou cours d'eau.



De manière générale et afin de limiter la contrainte générée par les travaux aux exploitants agricoles, le délai maximal entre l'ouverture de la piste de chantier et la remise en place de la terre végétale dans une parcelle cultivée ne devra pas excéder 1 mois. L'entreprise doit s'organiser en conséquence pour la réalisation des travaux.

4.2 MODE D'EXECUTION DES TRANCHEES

4.2.1 CONDITIONS D'EXECUTION

4.2.1.1 Franchissement des routes départementales

Le tracé intercepte 21 routes départementales, pour lesquelles les conditions de franchissement seront soumises à l'accord du Conseil Départemental.

■ Le

Tableau 3 permet de visualiser pour chaque route départementale impactée par le projet, le mode de franchissement de la voie.

La densité de trafic, la détérioration du revêtement, la contrainte vis-à-vis de la gestion de la circulation (largeur des voies) ont permis notamment de définir le mode de franchissement adapté : franchissement en tranchée ouverte ou en fonçage ou forage horizontal (plus onéreuse).

Tableau 3 : Routes départementales traversées par le projet et mode de franchissement retenu

Communes	Route départementale	Forage	Tranchée ouverte
Bains-sur-Oust	255	X	
Sixt-sur-Aff	55	X	
	777	X	
Bruc-sur-Aff	352		X
Saint-Séglin	267		X
	50		X
	48		X
Maure de Bretagne	772		X
	61		X
	776	X	
	65		X
Bovel	42		X
Baulon	69	X	
	38		X
Bréal-sous-Montfort	62		X
	36		X
Mordelles	34	X	
	224	X	
Le Rheu	288	X	
	21	X	
Vezein-le-Coquet	125	X	

Compte tenu du nombre de routes départementales impactées par le projet, le service du Conseil Départemental a été contacté pour obtenir un accord de principe sur la permission de voirie pour la réalisation des travaux (qui a été accordée depuis, les travaux étant bien avancés).

4.2.1.2 Franchissement des voies communales

Les contraintes exprimées ci-après lors de l'exécution des travaux sur des emprises de routes départementales sont en général moins importantes pour les voies communales : le trafic routier est moins dense, la largeur de chaussée aussi, d'autant plus sur le secteur des travaux de cette opération, localisé dans un contexte très rural.

Les voies communales sont franchies **en tranchée ouverte**, sauf cas particulier où une traversée par forage est nécessaire.

4.2.2 PRINCIPE D'EXECUTION

La réalisation des tranchées est réalisée conformément au fascicule 71.

Le fond de la tranchée et les niches ont une largeur suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les tuyaux et les appareils de robinetterie et fontainerie, d'y effectuer les remblais convenablement et d'y confectionner les joints.

La largeur de tranchée est suffisante pour permettre un compactage latéral et vérifier la qualité du compactage (jusqu'à la base du lit de pose) en cas de réalisation du lit de pose et de l'enrobage par réutilisation de matériaux du site criblés. La hauteur de remblai au-dessus de la canalisation posée est au minimum de 90 cm sous chaussée ;

Il est considéré trois natures de déblais :

- Déblais dans tous les terrains sauf la roche comprenant les déblais de toute nature,
- Déblais dans la roche où il sera nécessaire de faire emploi du pic ou d'un outil pneumatique,
- Déblais dans le rocher dit « à la mine », qui nécessitera une autorisation expresse du Maître d'œuvre.

Il n'est fait aucune distinction de la nature des déblais pour la rémunération des terrassements. L'Entrepreneur est tenu de blinder les fouilles de manière à éviter des affaissements des terres et à assurer la protection des ouvriers dans les tranchées.

Le blindage est obligatoire lorsque la profondeur de la tranchée est supérieure à 1,30 m et que sa largeur est égale ou inférieure au 2/3 de sa profondeur (décret du 8 janvier 1965 modifié intitulé « travaux de terrassement à ciel ouvert »).

Quel que soit le mode d'exécution des fouilles, l'Entrepreneur est responsable de tous les éboulements qui pourront survenir et de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les monuments, ouvrages d'art, kiosques, édicules, les ouvrages souterrains publics ou privés.

En ce qui concerne les objets trouvés dans les fouilles, l'Entrepreneur se conformera aux prescriptions du C.C.A.G.

4.3 RENCONTRE DE MAÇONNERIES DE CANALISATIONS OU CABLES

Les démolitions de maçonneries de toutes natures sont limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux sauf ordre spécial du Maître d'OEuvre.

Les maçonneries à enlever, qu'elles constituent des massifs indépendants ou qu'elles fassent partie d'un massif à entailler, sont réglées suivant la nature des matériaux rencontrés.

L'Entrepreneur prend toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.

La distance minimum à respecter en projection horizontale ou verticale est définie en fonction de la nature des réseaux concernés par la norme NF P 98-332.

Il est précisé également qu'une distance minimum de 0,40 m en projection horizontale ou verticale doit être observée entre les câbles téléphoniques et la canalisation projetée. Cette distance est portée à 0,50 m pour les lignes de transport de courant électrique basse tension et transport de Gaz

Pour les lignes de transport haut tension, la distance est fixée pour chaque cas particulier si le passage s'effectue au-dessous du câble, un treillage ou tout autre dispositif avertisseur équivalent est placé à 0,40 m au-dessus de celui-ci de façon à le protéger lors des fouilles qui pourraient être faites ultérieurement pour les travaux d'entretien des ouvrages.

Toutefois, les distances ci-dessus ne sont données qu'à titre indicatif et pour chaque chantier, l'Entrepreneur doit obtenir les précisions écrites des services intéressés.



Figure 28 : Rencontre d'une canalisation sur le tracé de l'AVA

4.4 POSE DES CANALISATIONS

Les canalisations reposent sur un lit de pose assurant un arc d'appui de 60°. Lorsque la hauteur de remblai au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation sous chaussée est inférieure à 1,00 m, la canalisation est posée sur un berceau soutenant le tuyau sur un arc minimum de 120°.

La pose sur cales est rigoureusement interdite. Le lit de pose sera réglé avant la mise en place de la canalisation et le compactage des remblais jusqu'à mi-hauteur du tuyau, doit être particulièrement soigné.

Toutes les canalisations sont repérées par un grillage avertisseur de couleur bleue. L'extrémité des canalisations déjà posées en fond de tranchée sera systématiquement obturée en fin de journées.

4.5 POSE PAR FORAGE HORIZONTAL OU DIRIGE

4.5.1 CONDITIONS DE FORAGE

Les voies nationales suivantes : RN12, RN24 et RN136 sont traversées par forage, ne nécessitant pas l'ouverture d'une tranchée, y compris celles mentionnées ci-avant dans le

Tableau 3.

4.5.2 PRINCIPE D'EXECUTION

Le franchissement par une méthode ne nécessitant pas l'ouverture de tranchée, par une technique en fonçage ou forage horizontal, est nettement plus onéreuse.

Le principe du forage horizontal consiste à poser un fourreau acier de diamètre minimal 1000 mm à l'intérieur duquel le tuyau du feeder sera posé.



Figure 29 : Fosse du forage sous voirie

Le diamètre de canalisations à poser est dimensionné en DN600 mm et DN700 mm.

Une distance minimale de 5 cm est respectée entre le diamètre extérieur du tuyau et le fourreau à l'intérieur duquel il est placé.

L'exécution du forage nécessite la création d'une fosse d'un côté pour la mise en place du matériel de forage et d'un puits de réception à l'opposé.

La fosse de forage nécessite une emprise très importante, au minimum 8 à 10 m sur 5 m de large sur une profondeur minimale de 3 m. Cela représente un volume très important de déblais extraits qu'il est nécessaire de stocker sur site.

Le forage est guidé à l'aide d'une trousse coupante hydraulique orientable ou tout autre procédé garantissant une déviation en z inférieure à 2 mm/ml et en x,y inférieure à 2 cm/ml.



Figure 30 : Pose de la canalisation en forage



Figure 31 : Pose de la canalisation en forage

PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique
Dossier de déclaration d'utilité publique

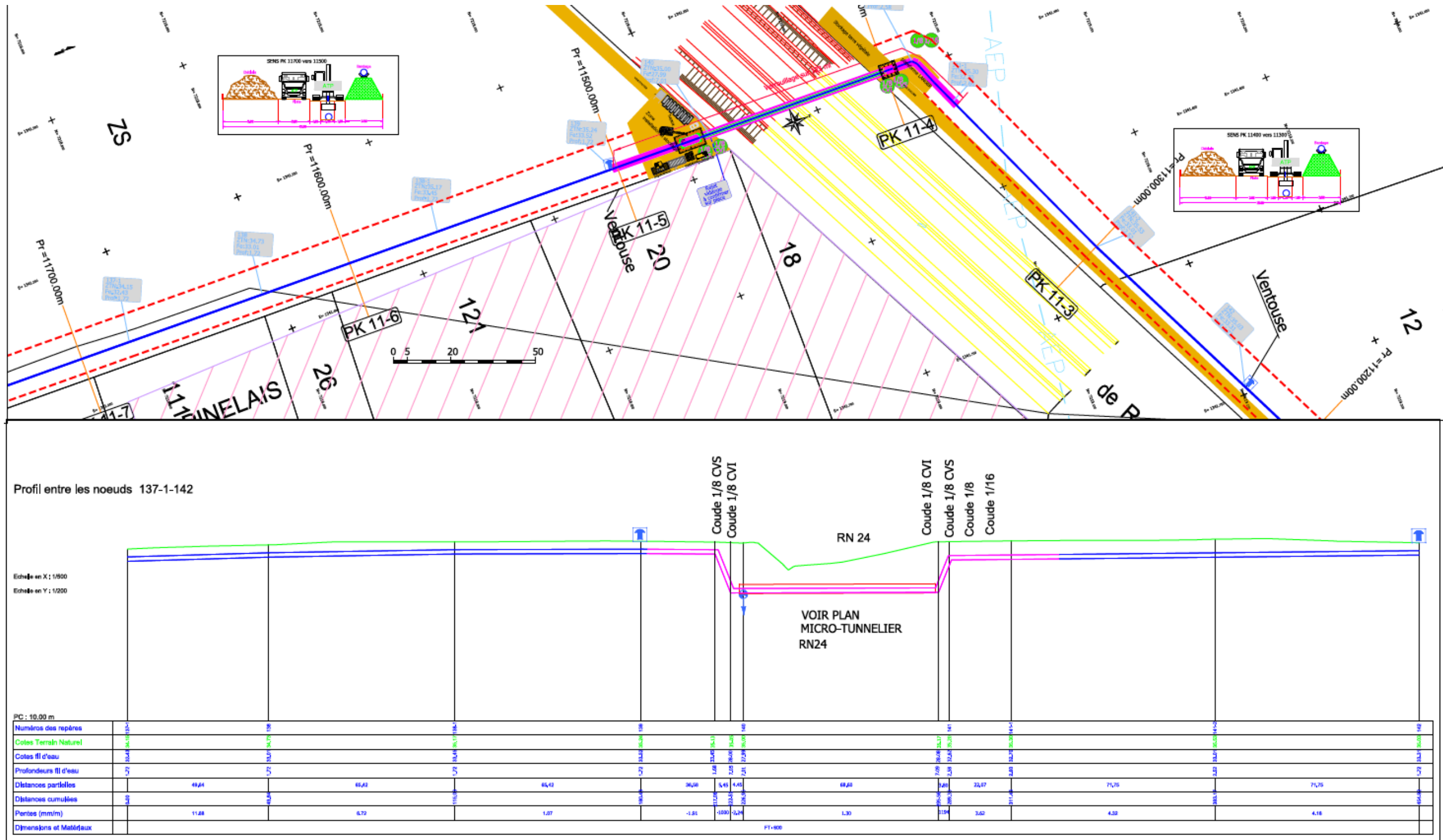


Figure 32 : Plan EXE du forage dirigé sous la voirie RN24 Rennes - Lorient (Lot 1 Tranche 3)

4.6 FRANCHISSEMENT DE VOIE FERREE

La ligne PARIS BREST fait partie des contraintes du projet puisque la future canalisation doit la traverser à hauteur du lieu-dit la Marche d'Olivet sur la commune de VEZIN-LE-COQUET.

La traversée de la voie ferrée a fait l'objet d'une autorisation préalable de la part de France SNCF Réseau (donnant lieu à indemnisation). **Le franchissement s'effectue par micro-tunnelier.**

4.7 FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU ET DES ZONES HUMIDES

4.7.1 FRANCHISSEMENT DES COURS D'EAU

4.7.1.1 Mode de franchissement des cours d'eau

Les cours d'eau et zones humides recensés sur le tracé de la canalisation sont présentés en Figure 33.

Ce sont 40 cours d'eau (et les 4 cours d'eau majeurs en plus) présents sur le tracé actualisé retenu.

Les modalités de franchissement de ces cours d'eau sont fonction :

- De la largeur du cours d'eau,
- De sa classification piscicole,
- De sa sensibilité écologique.

Tableau 4 : Cours d'eau recensés sur le tracé de la canalisation

Commune	Cours d'eau traversé
Vezein-le-Coquet	Ruisseau du Pont Lagot
Vezein-le-Coquet	Ruisseau de la Planche
Le Rheu - Vezein le Coquet	Rivière La Flume
Le Rheu	Ruisseau de Houdoux
Le Rheu	Ruisseau du Lindon
Le Rheu - Mordelles	Affluent du ruisseau du Lindon
Mordelles	Ruisseau de la Chaussée
Mordelles - Chavagne	Ruisseau des Brosses
Mordelles - Chavagne - Bréal-sous-Montfort	Rivière Le Meu
Bréal-sous-Montfort	Affluent de la rivière Le Meu

Commune	Cours d'eau traversé
Bréal-sous-Montfort	Ruisseau de la Roche
Bréal-sous-Montfort	Ruisseau de la Hairie
Goven	Ruisseau du Pâtis de la Boutière
Goven - Baulon	Ruisseau Le Canut
Baulon	Ruisseau des Vallées
Baulon - Bovel	Ruisseau de la Fontaine du Rozay
Bovel	Ruisseau du Pont au Prête
Bovel	Ruisseau du Boulay
Bovel	Ruisseau des Landes de Bovel
Bovel	Ruisseau de la Roche Cotherel
Maure-de-Bretagne	Ruisseau de la Bourousais
Maure-de-Bretagne	Ruisseau du Boid Denats
Maure-de-Bretagne	Ruisseau le Combs
Maure-de-Bretagne	Ruisseau de Trévallan
Maure-de-Bretagne	Ruisseau de Querpon
Maure-de-Bretagne	Ruisseau des Prés de la Gilardais
Maure-de-Bretagne	Ruisseau de Jousans
Maure-de-Bretagne - Saint-Séglin	Ruisseau de la Fontaine de Trouée
Saint-Séglin	Affluents du ruisseau de la Hautière (2)
Saint-Séglin - Bruc-sur-Aff	Ruisseau le Combs
Bruc-sur-Aff	Affluent le ruisseau le Combs
Bruc-sur-Aff	Ruisseau de la Lacune
Bruc-sur-Aff - Sixt-sur-Aff	Ruisseau le Saint-Méen
Bruc-sur-Aff - Sixt-sur-Aff	Affluent du ruisseau le Saint-Méen
Sixt-sur-Aff	Ruisseau les Noës
Bruc-sur-Aff - Sixt-sur-Aff	Ruisseau du Bois Guérin
Sixt-sur-Aff	Ruisseau de Bourien
Sixt-sur-Aff - Bains-sur-Oust	Ruisseau les Landes du Loup
Bains-sur-Oust	Affluent du ruisseau les Landes du Loup
Bains-sur-Oust	Ruisseau de la Ferrière



Figure 33 : Cours d'eau et zones humides dans le secteur d'étude

4.7.1.2 Traversée en souille

Dans la majorité des cas, le franchissement des cours d'eau est réalisé en tranchée ouverte, c'est-à-dire en souille sous le lit du cours d'eau.

La mise en place d'un fourreau de protection permet d'éviter un éventuel affouillement lié au courant. La canalisation est posée dans une tranchée de profondeur minimale de 1,50 mètre, creusée au godet, qui est rebouchée aussitôt.

Les vingt premiers centimètres du cours d'eau du fond du lit du ruisseau sont soigneusement mis de côté pour être régalez après la pose de canalisation.

Pour les cours d'eau de moins de 2 mètres de large, un filtre à sédiments, de type paille ou pouzzolane, est mis en place à l'aval de la zone de travaux. La continuité hydrologique du cours d'eau est donc assurée.



Figure 34 : Exemple de filtre rustique à pouzzolane pour une intervention en rivière de courte durée

PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique
Dossier de déclaration d'utilité publique

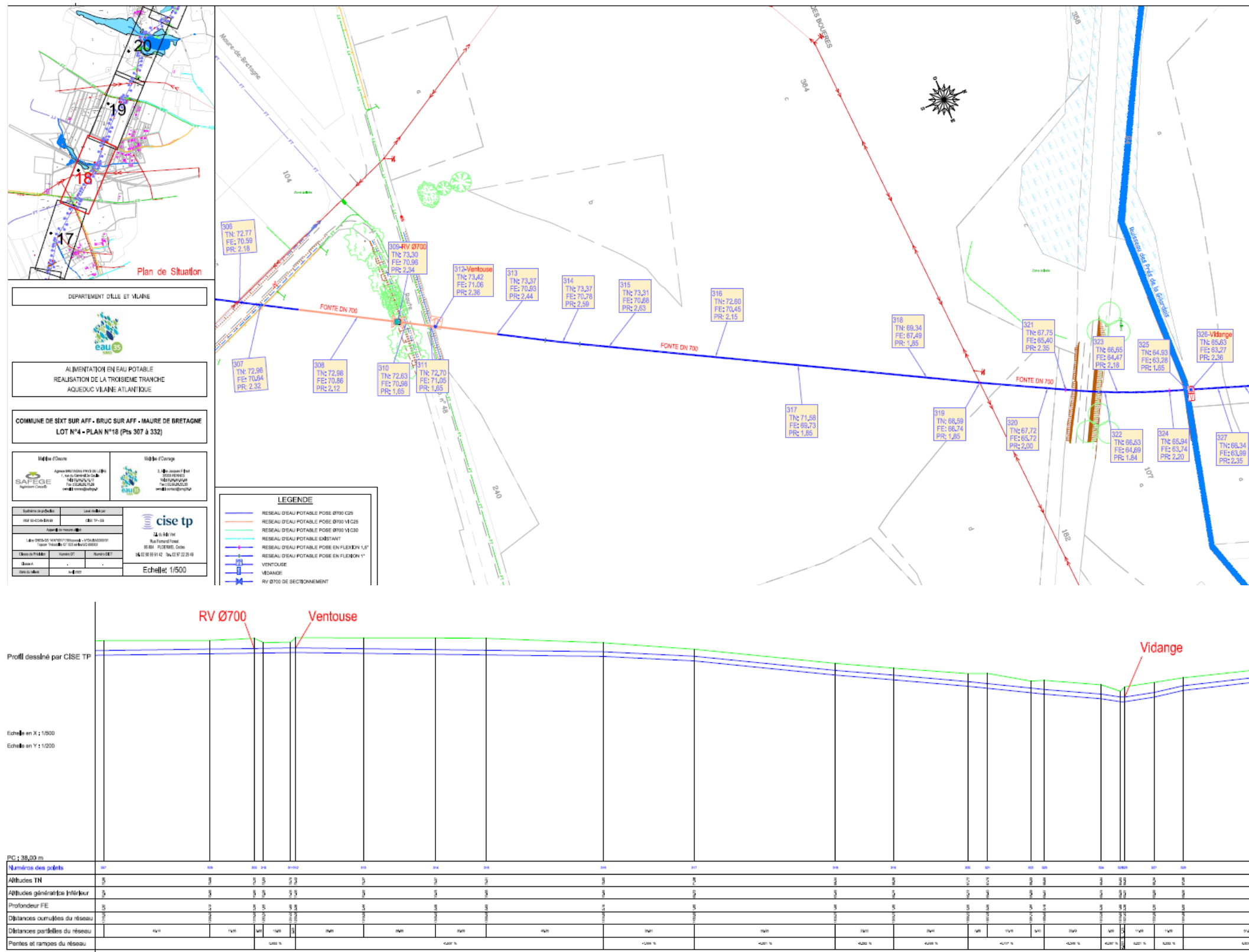


Figure 35 : Plan et coupe d'exécution des travaux au niveau de la traversée en souille du ruisseau des Prés de la Gilardais (Lot 4 Tranche 3)

Le déroulement des travaux s'effectue de la manière suivante :

- Délimitation de chantier et piquetage ;
- Travaux préparatoires : défrichage de chaque berge limité à une longueur de 6 ml si nécessaire (on entend par défrichage un élagage), décapage des berges, aménagement d'une plateforme de manutention pour les engins de levage (15 m x 10 m) ;
- Du fait de la faible largeur de la plupart des cours d'eau, la mise en place de batardeau traditionnel est mal adaptée, aussi nous aurons recours à la mise en place de batardeau souple ;
- Terrassement depuis la berge et extraction des matériaux pour confectionner la souille. La largeur de la souille est évaluée à environ 2 m. La profondeur de la souille est de 1,5 m en dessous du lit naturel de la rivière ;
- Les déblais de chantier sont entreposés en retrait de la zone de berge et de forêt alluviale, sur des parcelles aménagées à cet effet et clairement délimitées en dehors des zones présentant une sensibilité environnementale particulières,
- Un stockage différencié des matériaux du lit de la rivière est effectué afin de pouvoir remettre ne place en fond de fouille le lit originel de la rivière sur une épaisseur minimale de 20 cm,
- La terre végétale contaminée par des plantes invasives et extraite à l'ouverture de la tranchée n'est pas réutilisée comme terre arable de couverture lors du remblayage. Sous réserve de l'accord de l'exploitant agricole concerné, cette terre sera ainsi soit déposée au fond de la tranchée sous les déblais, soit évacuée vers un site agréé,
- Pose de la canalisation par des engins de levage ;
- Reconstitution du lit comme à l'origine avec les matériaux originels extraits de la phase de décaissement.
- Remises en état des berges en pente douce, et stabilisés par la mise en place d'un filtre anti-érosion en fibre coco. Les essences ligneuses qui repousseront naturellement seront conservés.
- Replis de chantier.



Figure 36 : Exemple de mise en œuvre de batardeau souple



Figure 37 : Exemple de mise en œuvre de batardeau souple sur les travaux en Tranche 3

4.7.1.3 Traversée en forage horizontal

Les cours d'eau de largeur importante ou présentant un caractère environnemental plus contraignant sont franchis par forage horizontal, selon la technique développée plus avant dans ce rapport

L'alternative au franchissement en tranchée ouverte consiste en un franchissement par forage horizontal sous les cours d'eau majeurs : Le Meu (MORDELLES), La Flume (LE RHEU), Le Canut (BAULON) et le Combs (Ruisseau de Bélouze) (BRUC-SUR-AFF).

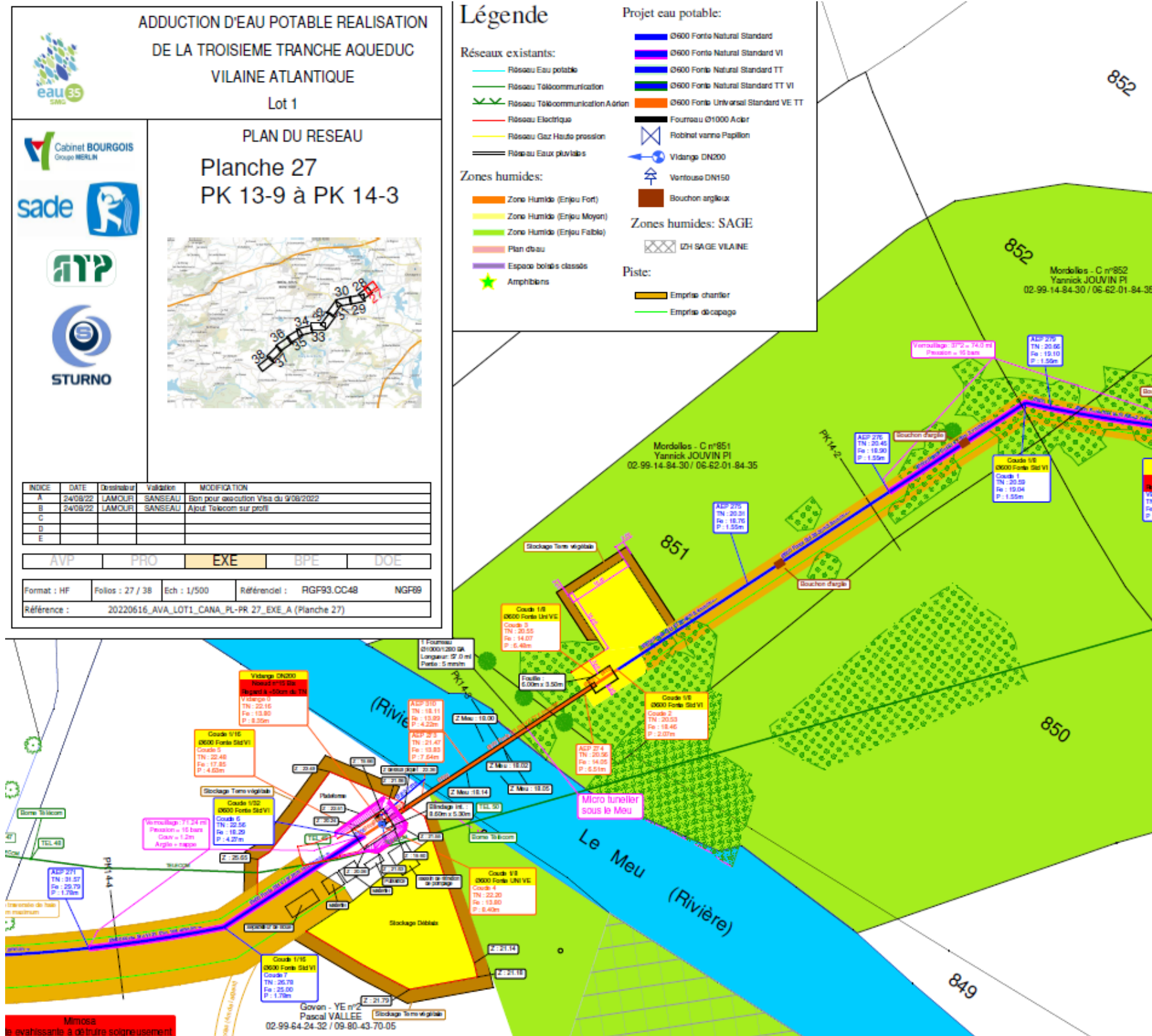
Au vu de la durée du chantier, il n'est pas possible d'engager sur une traversée en fonçage pour l'ensemble des autres cours d'eau. Des batardeaux sont également positionnés sur ces cours d'eau pour limiter la propagation de MES.

Le passage des ruisseaux de Jousans et La Ferrière devait être programmé en forage, au vu de leurs enjeux écologiques. Dans les conditions extrêmes de sécheresse entre mai et octobre 2022, de nombreux cours d'eau en tête de bassin versant (dont le Jousans et La Ferrière) ont été asséchés ou proches de l'être. Ainsi, le SMG Eau 35 a proposé une adaptation des modalités de travaux pour le franchissement de ces deux ruisseaux, sur le principe de tranchée ouverte. Un porter à connaissance de cette modification notable des modalités de travaux a été envoyé au préfet d'Ille-et-Vilaine.

L'avis favorable de la DDTM a été rendu le 18 novembre 2022.

PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique
Dossier de déclaration d'utilité publique



PIECE 5 : CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES OUVRAGES LES PLUS IMPORTANTS

Aqueduc Vilaine-Atlantique
Dossier de déclaration d'utilité publique

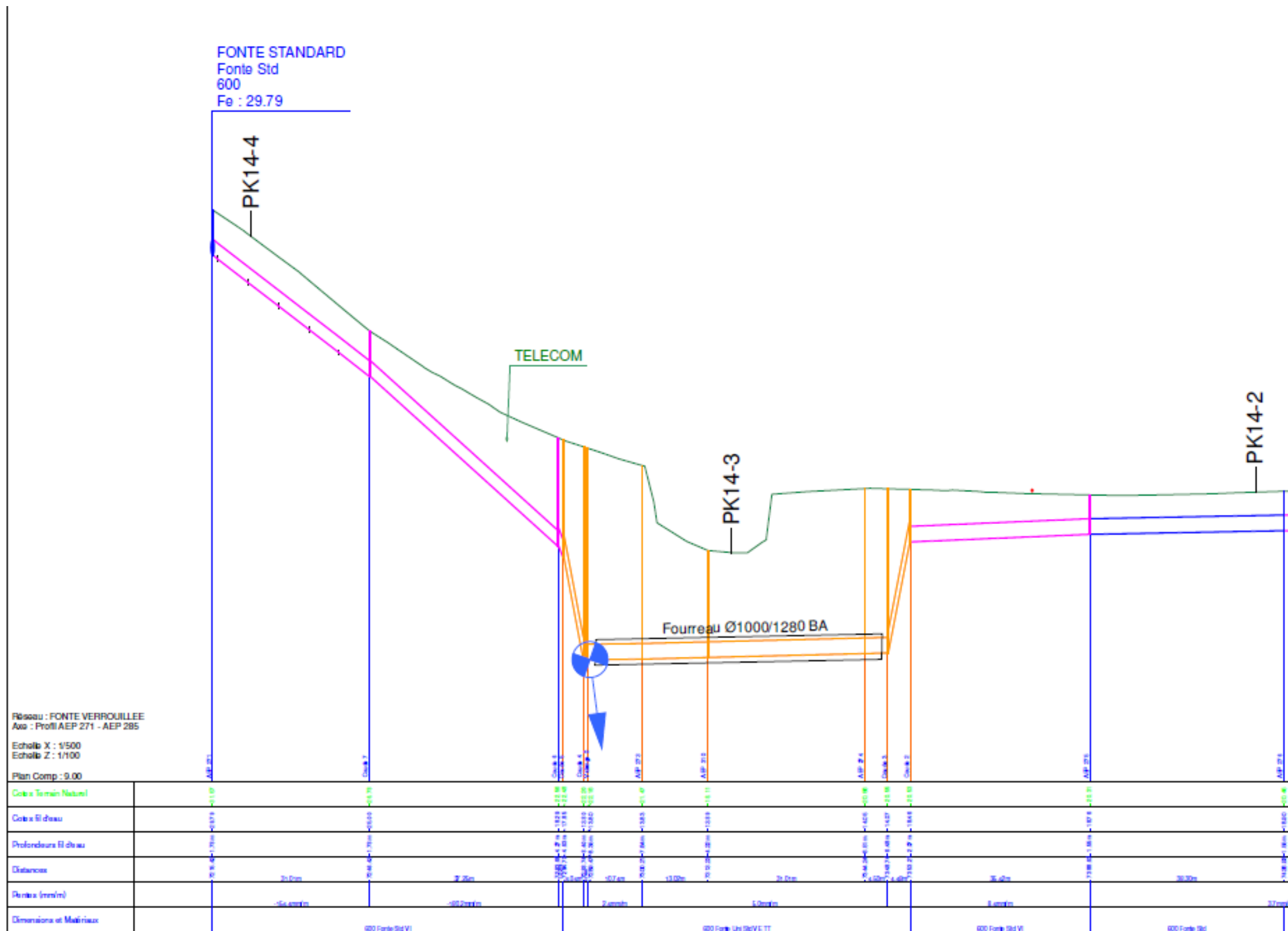


Figure 39 : Coupe des travaux au niveau de la traversée par forage du Meu (Lot 1 Tranche 3)

Les entreprises respectent obligatoirement les prescriptions suivantes figurant dans l'arrêté préfectoral :

- Les eaux pompées sont rejetées dans les cours d'eau, à l'aval de la zone de travaux après avoir préalablement filtrées ou décantées (pose de filtre en géotextile biodégradable à même le sol, maintenus par des bottes de paille, réalisation de bassins provisoires de décantation si nécessaire dimensionnés en conséquence),
- Ces travaux sont réalisés de manière préférentielle en période d'étiage,
- Les aires de dépôts provisoires de matériaux sont limitées.

4.7.2 FRANCHISSEMENT DES ZONES HUMIDES

Lors des traversées de zones humides des mesures sont prises :

- Les zones humides ne peuvent être franchies qu'en période d'étiage ;
- Les zones humides sont délimitées par piquetage,
- La piste de chantier est réduite à 6 mètres,
- La tranchée effectuée consiste à retirer les différents horizons séparément afin de les remettre en place dans l'ordre sans apport de matériaux, ce qui permettra de favoriser la recolonisation rapide par la banque de graines existante. Le tassement des horizons sera le plus proche possible de l'état initial.



Figure 40 : Passage en zone humide sur 6m

En complément de ces prescriptions générales, les entreprises respectent obligatoirement les prescriptions suivantes figurant dans l'arrêté préfectoral. Ces mesures sont destinées à réduire les impacts potentiels liés à la présence de la canalisation et à son profil altimétrique, et à limiter l'effet potentiellement drainant sur les zones humides adjacentes :

- Pose de bouchons argileux étanches compactés, de 2 mètres de long, et disposés tous les 50m sur toute la hauteur et largeur de la tranchée, en vue de la suppression de l'effet drainant potentiel horizontal,
- Pose d'un manteau argileux étanche au-dessus de la canalisation au droit de la zone humide concernée, en cas de pose de canalisation dans une tranchée traversant un substrat imperméable, en vue de la suppression de l'effet drainant potentiel vertical.

Ces mesures sont appliquées à toute zone humide ou potentiellement sensible qui est identifiée lors de l'implantation et de la réalisation des tranchées de pose.

Le remblaiement ou le rehaussement des zones humides et cours d'eau sont proscrits lors des travaux.

4.8 FRANCHISSEMENT DES ESPACES BOISES, HAIES

La traversée des haies, bois se fait sur une emprise chantier obligatoirement réduite à hauteur de 6 mètres de large maximum afin de limiter l'impact sur cet habitat.

Ce type de passage est réalisé de préférence, pour les espaces à forts enjeux, hors des périodes estivales qui correspondent aux périodes de nidifications, reproduction.



Figure 41 : Traversée sur 6m avec évitement des haies et arbres



Figure 42 : Traversée sur 6m avec évitement des haies et arbres

4.9 FRANCHISSEMENT DES SECTEURS DRAINES

Les drains agricoles endommagés lors des travaux de terrassement sont obligatoirement renouvelés sur la totalité de la largeur de la tranchée par des drains de même diamètre rigides et manchonnés au niveau du raccord avec le drain existant.

5 ESSAIS ET EPREUVES

5.1 INSPECTION VIDEO DE L'INTERIEUR DE LA CONDUITE

La mise en place de vannes de sectionnement à papillon sur le réseau ne permettra pas le passage du bouchon racleur pour vérifier l'absence de gros débris à l'intérieur de la canalisation, ni le nettoyage des parois des tuyaux.

Aussi, il est demandé aux entreprises de procéder avant la mise en eau de la canalisation à une inspection vidéo de l'intérieur de la canalisation. Cette inspection doit être limitée à des tronçons d'environ 200 à 300 m sur l'intégralité du linéaire.

Les résultats sont fournis avec les plans de récolement du réseau. Le rapport devra indiquer de manière précise la section concernée en coordonnées GPS ou en repères métriques.

5.2 FOURNITURES D'EAU POUR LES ESSAIS DE PRESSION

L'ensemble du linéaire des canalisations des 5 lots représente un volume supérieur à 20 000 m³, selon la répartition suivante :

- Lot 1 : 4 210 m³,
- Lot 2: 1 900 m³,
- Lot 3: 5 700 m³,
- Lot 4: 6470 m³,
- Lot 5 : 1830 m³.

Il n'est pas possible de prélever un tel volume dans des délais raisonnables sur les réseaux d'adduction ou de distribution rencontrés sur le tracé de la canalisation, les capacités de production et de stockage locales sont insuffisantes pour garantir une livraison de ce niveau.

A la fin des travaux de pose des canalisations, ni la station de pompage de Villejean, ni la station de pompage principale de SIXT-SUR-AFF ne seront construites.

L'eau nécessaire à la réalisation des essais proviendra donc exclusivement de l'usine de Férel sous la charge du château d'eau de Lantiern et sera fournie par l'EPTB via son exploitant au point de raccordement au lieu-dit la Clôture.

A la pression de fourniture par l'EPTB, l'eau ne pourra pas être transférée jusqu'au réservoir de Goven. Elle ne pourra être transférée de manière gravitaire qu'au niveau de la limite de séparation des lots 3 et 4, comme le met en évidence le graphique suivant, mais à très faible débit. Pour acheminer l'eau jusqu'au réservoir de GOVEN, il est envisagé d'utiliser le poste de pompage destiné à la desserte du SMP Ouest 35. Le débit sera limité à 500 ou 600 m³/h.

Depuis le réservoir de SIXT-SUR-AFF, l'eau sera ensuite transférée successivement à travers les tronçons des différents lots. Pour pouvoir comptabiliser l'eau transitant dans chacun des

tronçons des 5 lots, des débitmètres seront installés au départ de chaque lot. Les débitmètres seront dimensionnés en DN300. Ils seront prévus en version autonome (alimenté par pile). La fourniture la pose des débitmètres (y compris pièces de raccord) et la dépose en fin de chantier sont à la charge de l'entreprise attributaire de chaque lot.

Ces débitmètres resteront la propriété de l'entreprise en fin de chantier.

5.3 LES ESSAIS DE PRESSION

Les essais de pression seront réalisés conformément à la norme NF EN 805, sachant que la protection anti-bélier au niveau des installations de pompage est conçue **pour limiter la pression à 16 bars en tout point du réseau.**

Les essais de pression seront mesurés au point d'altimétrie la plus faible sur le réseau, c'est-à-dire dans le secteur du ruisseau de Combs sur la commune de BRUC-SUR-AFF où l'altimétrie du sol est à une valeur proche de 14 m.

Compte tenu du linéaire total à poser et du diamètre de la conduite, les essais seront réalisés en 5 ou 6 tronçons. Des butées suffisantes devront être prévues aux 2 extrémités de la canalisation pour supporter la force exercée par la pression de l'eau.

5.4 NETTOYAGE ET DESINFECTION DE LA CANALISATION

Avant de procéder aux essais de pression, il sera procédé à un rinçage minutieux de la canalisation, de manière à évacuer tous les éventuels débris présents à l'intérieur de celle-ci, complété par le nettoyage au bouchon cureur. Le rejet sera réalisé aux points bas (cours d'eau, fossés, réseaux d'eau pluvial) tous les 5 km environ.

La méthodologie de nettoyage de la conduite sera la suivante :

- Etablissement d'un profil en long du tronçon sur lequel seront mentionnées les positions de tous les équipements avec les indications suivantes : Cotes du sol, cotes génératrice supérieure du tuyau, distances partielles et cumulées, numéros de profil, voies empruntées,
- Mise en œuvre de la protection hydraulique de la canalisation,
- Lavages et rinçages successifs jusqu'à obtention, après lavage, d'une turbidité de l'eau inférieure ou égale à 2 NTU,

Le nettoyage devra permettre de renouveler au moins deux fois le volume de la conduite sur le lot concerné, dont au moins 30 minutes à 1200 m³/h (1m/s) et le reste à vitesse réduite à 0,5 m/s.

L'ordre de réalisation des phases de nettoyage est prévu comme suit :

- Lot n°5
- Lot n°3
- Lot n°4
- Lot n°1
- Lot n°2.

Le débit de 1200 m³/h sera obtenu uniquement en mode gravitaire sous la charge des réservoirs.

5.5 DESINFECTION DE LA CONDUITE

La désinfection sera réalisée en utilisant deux volumes d'eau de la conduite, dont un pour le passage de la solution désinfectante et 1 pour le rinçage avant prise d'échantillon.

La méthodologie de désinfection de la conduite sera la suivante :

- Validation par le maître d'œuvre et éventuellement le fabricant de la canalisation des produits et concentrations retenus pour la désinfection (pérennité des revêtements intérieurs de la canalisation),
- Désinfection et rinçage de la conduite : pendant toute la durée de la désinfection, le contrôle de la concentration de chlore libre sera surveillé afin de s'assurer de l'efficacité de la désinfection : la concentration devra être maintenue par apport régulier de désinfectant,
- Le résidu de chlore libre, avant contrôle, doit être compris entre 0,15 et 0,5 mg/l.

Dans le cas où le cours d'eau constitue l'exutoire principal, un bassin de 20 m² sur une profondeur d'environ 0,50 mètre sera préalablement aménagé afin de permettre un temps de contact adéquat avant rejet dans le milieu.

Par ailleurs, un neutralisant **thiosulfate de calcium** sera inséré en sortie de vidange permettant de neutraliser le chlore, et donc limiter l'impact de ce rejet dans le milieu récepteur naturel.

Les purge dans les cours d'eau ne doivent pas nuire au milieu aquatique et les débits rejetés doivent rester compatibles avec les débits capables de ces cours d'eau. En particulier, la qualité des eaux du milieu récepteur lors des opérations de vidange et/ou de nettoyage devra respecter les limites fixées par le tableau II de l'article D.211-10 du code de l'environnement pour les eaux cyprinicoles (soit 0,005ml/l de chlore résiduel total).

Après un temps de séjour suffisant du désinfectant, à un ou deux prélèvements pour analyse microbiologique feront l'objet d'un procès-verbal par les services de l'ARS avant de pouvoir mettre la canalisation en service.

Le logigramme suivant permet de représenter la procédure complète de nettoyage et de désinfection d'une canalisation d'eau destinée à la consommation humaine.

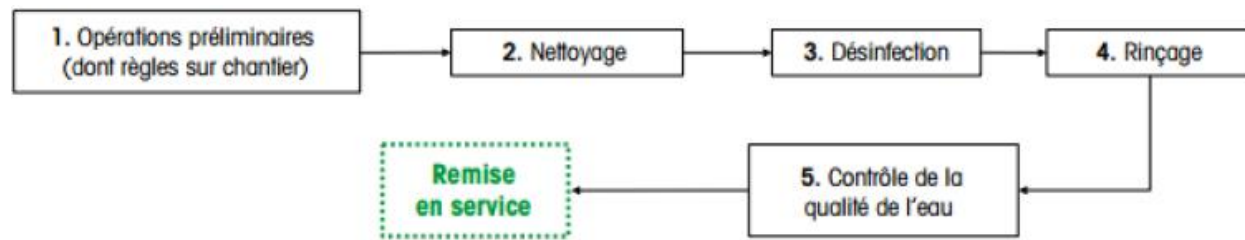


Figure 43 : Schéma de protocole de nettoyage et de désinfection de la canalisation

5.6 DESINFECTION DES CUVES DES RESERVOIRS

Le nettoyage et la désinfection finale des réservoirs sera assurée par :

- Le lot n°5 pour le réservoir de SIXT-SUR-AFF,
- Le lot n°3 pour le réservoir de GOVEN.

6 REMISE EN ETAT DU SITE

6.1 EN PHASE TRAVAUX

Au fur et à mesure de l'achèvement des travaux de réfection des sols, les Entreprises sont tenues de débarrasser les terrains voisins de son chantier de tous les dépôts de matériaux et matériels qu'elle aurait constitués et de toutes les installations dont elle aurait entrepris l'édification.

Une fois les conduites posées, la terre végétale est remise en place sous forme d'andain au droit de la tranchée pour éviter la formation d'une dépression après tassement naturel de la terre végétale, nivelée et une semence type ray-grass est dispersée sur l'emprise. Les horizons du sol sont conservés dans leur ordre originel pour être remis en place après la pose de la canalisation.

Elles remettent en état les lieux où leur activité s'est exercée (voie d'accès comprise), les frais qu'elle serait appelée à engager au titre de cette remise en état étant réputés inclus dans le prix du marché.

Elles doivent réparer les dégradations causées par les travaux.

Les exploitants agricoles des parcelles concernées seront indemnisés pour les dégâts aux cultures occasionnés par les travaux.



Figure 44 : Remise en état d'une prairie



Figure 45 : Remise en état d'une parcelle agricole en culture

6.2 EN PHASE D'EXPLOITATION

La remise en état des sites traversés par la canalisation après exploitation n'est pas initialement prévue compte tenu de l'importance du projet qui a pour but d'être prorogé. En effet, la canalisation d'eau potable a une durée de vie d'environ 50 ans et pouvant aller jusqu'à 80 ans. Lorsqu'elle sera hors d'état de service elle sera remplacée par une canalisation neuve afin de garantir une alimentation en eau potable du bassin rennais.

Cependant on peut souligner le fait qu'elle est enterrée, ce qui permet aux agriculteurs (zones principales traversées) de réengager des cultures, initialement présentes, sur la zone de servitude. Si après sa première durée d'exploitation, elle vise à être non prorogée, la remise en état des sites se fera via l'enlèvement de cette canalisation afin de ne plus intégrer une servitude qui contrait les usages du sol actuel. Les ouvrages connexes (vidanges, ventouses, ...) seront également enlevés.

7 PLANNING DES TRAVAUX

L'exécution des travaux s'est déroulé en mai 2022 avec les premiers forages des lots 1 et 2, après la signature des marchés de travaux en décembre 2021. La mise en service de la canalisation de l'AVA est prévue en mars 2024.

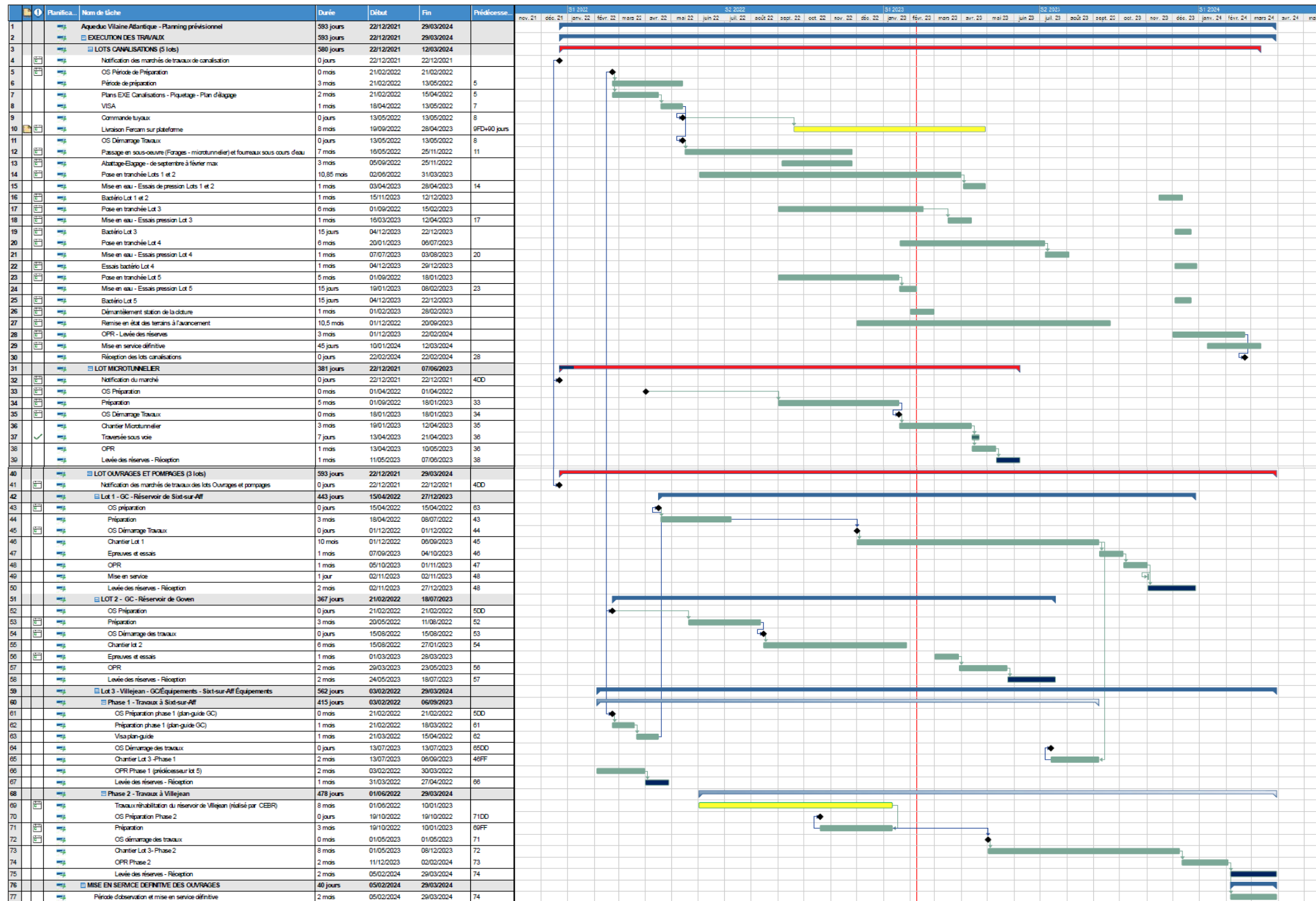


Figure 46 : Planning prévisionnel des travaux en Tranche 3

8 RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE

« EAU »

Le projet a nécessité une procédure d'Autorisation au titre de la nomenclature de **l'article R.214-1 du Code de l'Environnement**, pris en application des articles L.214-1 à L.214-6 dudit Code (autorisation dite « Loi sur l'Eau »).

Les rubriques concernées par le projet sont les suivantes :



A noter

Le projet de la Tranche 3 de la canalisation d'adduction d'eau potable Aqueduc Vilaine Atlantique, a été autorisé par l'arrêté d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, en date du 30 octobre 2018, selon les rubriques suivantes.

La modification des modalités de travaux pour le franchissement des ruisseaux de Jossans et La Ferrière (initialement prévu en forage), a fait l'objet d'un Porter à Connaissance, dont l'avis favorable de la DDTM a été rendu le 18 novembre 2022. Les traversées ont été réalisées en tranchée ouverte au vu des conditions extrêmes d'assèchement des cours d'eau en tête de bassin versant entre mai et octobre 2022.

Tableau 5 : Rubriques de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement concernées par le projet

Nomenclature	Rubriques	Intitulé	Seuil	Statut pour le projet	Justification
Prélèvements	1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau (D).		Déclaration	Le projet verra la création de forage temporaire afin de faire passer la canalisation sous les 4 principaux cours d'eau (Meu, Flume, Combs et Canut).
	1.2.1.0	Prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe :	1° D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1 000 m ³ / heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau (A) ;	Autorisation	Le projet va engendrer un prélèvement, lors des forages, dans les nappes alluviales du Meu, Combs, Flume et Canuts, supérieur à 5% du QMNA (débit moyen mensuel sec de récurrence cinq ans, ramené au prorata du lieu de rejet par rapport au bassin-versant de chaque cours d'eau). Ce débit est d'une valeur de 0,0052 m ³ /s.
Rejets	2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux, la capacité totale de rejet de l'ouvrage étant :	Supérieure à 2000 m ³ /j ou à 5% du débit moyen interannuel du cours d'eau (D).	Autorisation	Rejets ponctuels effectués à la mise en service de l'installation et lors d'opérations d'entretien via les vidanges. Certains rejets de vidange sont supérieurs au débit moyen interannuel des milieux récepteurs.
	2.2.3.0	Rejet dans les eaux de surface, dont le flux total de pollution brute étant supérieur ou égal au niveau de référence R1 pour l'un au moins des paramètres qui y figurent (D).		Déclaration	Le forage rejette 50 mg/L de MES, soit 22,5 kg/j de MES. R1=9 et R2=90.
Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :	1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A)	Autorisation	Le projet traverse 40 cours d'eau en réalisant des travaux qui modifient le profil au travers des cours d'eau de 6 mètres, soit un impact total de 6 x 40 = 240 ml
	3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :	1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères 2° Dans les autres cas (D).	Déclaration	La pose de la canalisation dans le lit mineur du cours d'eau est de nature à détruire des frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. La surface de frayères potentiellement détruite est de 2 m (largeur de travaux) * 2 m (largeur moyenne de cours d'eau) * 40 cours d'eau (largeur cumulée des cours d'eau traversés en tranchée) = 160 m ² (< à 200 m ²).
	3.2.2.0	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau :	1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² (D).	Non concerné	Des postes de vidanges seront posés aux points bas du réseau pour les interventions en réseau, raccordées si possible à un exutoire sur le terrain : fossé ou cours d'eau, voir réseau pluvial. Ces vidanges enterrées ne viendront pas impacter l'emprise du lit majeur.
	3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :	2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha.	Non concerné	Les impacts attendus sur les zones humides demeurent réduits à la phase travaux, donc temporaires. Un ensemble de mesures permettront en outre d'éviter ces impacts à long terme.

