



Réhabilitation de l'alimentation en eau potable de l'hôpital Bel-Air de Thionville

CCTP

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES – LOT1

Lot 1 : réhabilitation du réservoir, de la station de pompage et de vannes sur le réseau



Réhabilitation de l'alimentation en eau potable de l'hôpital Bel-Air de Thionville
CCTP
CHR THIONVILLE
Cahier des Clauses Techniques Particulières – Lot1

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
0	1 ^{ère} émission	ABU	BDT	Octobre 2024
2	Prise en compte des remarques du 18/11/2024	ABU	BDT	Décembre 2024

Agence Alsace Lorraine
21 rue de la Haye – 67300 SCHILTIGHEIM – TEL 03 88 04 04 00

ARTELIA – 16 rue Simone Veil – 93400 Saint Ouen sur Seine
Siège social

SOMMAIRE

A. CADRE GENERAL ET PROGRAMME DE L'OPERATION...8

1. CADRE GÉNÉRAL DE L'OPÉRATION.....	9
1.1. Contexte de l'opération.....	9
1.2. Etat et connaissance des lieux	10
1.3. Connaissance du dossier de consultation	11
1.4. Situation.....	11
1.5. Données de base	14
1.5.1. Liste des documents	14
1.5.2. Descriptif des ouvrages existant	14
1.5.2.1. Caractéristiques dimensionnelles.....	14
1.6. Analyse des études préalables.....	19
1.6.1. Evolution des désordres	19
1.6.2. Synthèse diagnostic amiante et plomb	22
1.7. Allotissement et decomposition du marché	22
1.7.1. Découpage en lots et en tranche.....	22
1.7.2. Limites des prestations.....	23
1.8. Etudes et documents à fournir	24
1.8.1. Consistance des études du lot 1	24
1.9. Contraintes identifiées	25
1.9.1. Contraintes liées à la zone d'études.....	25
1.9.2. Contraintes d'accès	26
1.9.3. Contraintes liées aux réseaux concessionnaires et ouvrages enterrés.....	28
1.9.4. Contraintes liées au stockage d'eau destinée à la consommation humaine	28
1.9.5. Contraintes liées à la présence d'antennes	28
1.9.6. Contraintes urbanisme	28
1.9.6.1. Contexte du site	28
1.9.6.2. Procédures réglementaires à prévoir	29
1.9.7. Contrainte Géologique	30
1.9.8. Contraintes environnementales.....	30

1.9.9. Contraintes de continuité de service	30
1.9.10. Contraintes liées à la sureté.....	31
1.9.11. Contraintes liées à la présence d’amiante	31
1.9.12. Contraintes liées aux travaux menés par l’hôpital Bel-Air.....	31
1.10. Gestion, tri et évacuation des déchets.....	31
1.11. Chantier Vert.....	32
1.12. Limite de prestation DE L’HOPITAL BEL-AIR et entreprises de travaux.....	32
2. PROGRAMME DE L’OPÉRATION	33
2.1. Réhabilitation du Génie Civil DES CUVES	33
2.1.1. Réhabilitation du Génie Civil extérieur de l’ouvrage réservoir	34
2.1.1.1. Préambule.....	34
2.1.1.2. Plan de situation	35
2.1.1.3. Détails des travaux.....	36
2.1.2. REHABILITATION DU GENIE CIVIL INTERIEUR DE L’OUVRAGE.....	36
2.1.2.1. Choix de la technique de réhabilitation	36
2.1.2.2. Préambule : accès à la cuve	36
2.1.2.3. Hypothèses de travail.....	36
2.1.2.4. Détail des travaux de réhabilitation intérieure du génie civil	37
2.1.2.5. Moyens mis en œuvre :	38
2.2. Réhabilitation du génie civil de la chambre de vannes.....	39
2.2.1. Réhabilitation du génie civil extérieur de l’ouvrage.....	39
2.2.2. Réhabilitation intérieure	40
2.3. Réhabilitation du génie civil de la station de pompage	40
2.3.1. Préambule	40
2.3.2. Plan de situation	41
2.3.3. Détails des travaux.....	42
2.4. Travaux de nature hydraulique - réservoir.....	42
2.4.1. Hypothèses	42
2.4.2. Renouvellement des poires de niveau dans les cuves	42
2.4.3. Renouvellement des canalisations côté cuve	43
2.4.4. Renouvellement des vannes dans le bâtiment d’exploitation	44
2.5. Travaux de nature hydraulique – station de pompage.....	45
2.5.1. Hypothèses	45

2.5.2.	Renouvellement des canalisations	45
2.5.3.	Renouvellement des vannes et autres équipements	46
2.6.	Travaux de nature hydraulique – Distribution d’eau dans l’hôpital	47
2.6.1.	Remplacement des vannes	48
2.6.1.1.	Modification du réseau	48
2.6.1.2.	Vannes à remplacer.....	48
2.7.	Renouvellement ponctuel du réseau	51
2.8.	Mise en sécurité et serrurerie.....	52
2.9.	Travaux d’aménagement extérieurs	53
3.	GESTION DE LA CONTINUITÉ DE SERVICE	54
4.	PHASAGE	55
B.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS	57
5.	PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET DES MATÉRIELS	58
5.1.	Rappel d’ordre général.....	58
5.2.	Provenance des matériaux et agrément	58
6.	PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX	60
6.1.	Béton	60
6.1.1.	Composition et destination des mortiers et bétons.....	60
6.1.2.	Sables et granulats	60
6.1.3.	Alcali – réaction.....	61
6.1.4.	Adjuvants.....	61
6.1.5.	Eau de gâchage.....	61
6.2.	Produit de passivation et réparation	61
6.2.1.	Généralités.....	61
6.2.2.	Produits anti-corrosion des armatures	62
6.2.3.	Réfection locale des bétons éclatés par oxydation des armatures	63
6.2.4.	Calfeutrement des fissures	63
6.3.	Armatures pour béton	63

6.4.	Matériaux et produits pour travaux de maçonnerie	64
6.5.	Étanchéité	64
6.6.	Matériaux et produits pour le second œuvre.....	64
6.6.1.	Serrurerie intérieure.....	64
6.6.2.	Enduit intérieur	65
6.6.3.	Peinture intérieure	65
6.6.4.	Peinture sur menuiserie métallique	65
6.7.	Réseaux hydrauliques.....	65
6.7.1.1.	Conduites inox	66
6.7.1.2.	Console et étrier pour le supportage des canalisations	66
6.8.	Robinetterie	66
6.8.1.	Vannes guillotine.....	67
6.8.2.	Vannes papillons	67
6.8.3.	Joints de démontage	67
6.8.4.	Manchettes d'ancrage	67
6.8.5.	Ballon anti-bélier.....	67
6.8.6.	Adaptateurs à bride grande tolérance BGT	67
C.	EXECUTION DES TRAVAUX	69
7.	EXECUTION DES TRAVAUX.....	70
7.1.	Ouverture de chantier	70
7.1.1.	Etat des lieux.....	70
7.1.2.	Prise de site.....	70
7.2.	Plan général d'implantation et piquetage des ouvrages	70
7.2.1.	Mise en place des ouvrages	70
7.2.2.	Piquetage complémentaire.....	70
7.3.	Etudes d'exécution	71
7.3.1.	Etudes à la charge du titulaire	71
7.3.1.1.	Généralités.....	71
7.3.1.2.	Plans liés au Génie Civil	71
7.3.1.3.	Plans des fournitures.....	71
7.3.1.4.	Plans et schémas électriques.....	71
7.3.1.5.	Schémas des circuits de fluides et d'instrumentation	72
7.3.1.6.	Notes de calculs mécaniques.....	72

7.3.1.7. Manuel de fonctionnement et d'entretien	72
7.3.2. Documents à fournir.....	74
7.3.2.1. Consistance générale des documents à fournir	74
7.3.2.2. Liste et contenu des éléments technique à la charge de l'entreprise.....	74
7.3.3. Contrôles et VISA des études d'exécution	74
7.3.4. Contrôle de l'exécution des travaux.....	75
7.3.4.1. Réunions	75
7.3.4.2. Schéma d'Organisation du Plan Assurance Qualité (SOPAQ)	75
7.3.4.3. Cadre du Plan d'Assurance Qualité, joint à l'offre de l'Entreprise.....	75
7.3.4.4. Schéma d'Organisation d'un Plan d'Assurance Environnement (SOPAE)	76
7.3.4.5. Schéma d'Organisation de de Gestion de l'Evacuation des Déchets (SOGED)	77
7.3.4.6. Contrôle interne	77
7.4. Installation de chantier	78
7.5. Panneaux de chantier.....	78
7.6. Coordination des travaux – Dégâts.....	78
7.7. Maintien en état des ouvrages existants	79
7.8. Maintien de la circulation.....	79
7.9. Exécution de travaux en milieu clos.....	79
7.10. Etanchéité intérieure des cuves.....	80
7.11. Canalisation.....	80
7.12. Robinetterie	81
8. ESSAIS ET CONTRÔLES	83
9. ANNEXES	85

TABLEAUX

Tab. 1. -Liste des documents.....	14
Tab. 2. Caractéristiques dimensionnelles cuve (Source : Plan chambre de vannes et visites sur site)	14
Tab. 3. Caractéristiques dimensionnelles Bâtiment d'exploitation (Source : Annexe 2)	16
Tab. 4. Caractéristiques dimensionnelles Bâtiment d'exploitation (Source : Annexe 2)	17
Tab. 5. Liste des concessionnaires.....	28
Tab. 6. Tableau de rappel des principaux désordres de génie civil	33
Tab. 7. Liste des manchettes à remplacer par cuve (deux cuves identiques)	43
Tab. 8. Tableau récapitulatif des vannes à remplacer ou ajouter	44
Tab. 9. Tableau récapitulatif des équipements et vannes à remplacer	47
Tab. 10. Liste des vannes nécessitant une intervention	49
Tab. 11. Tableau de synthèse des travaux de mise en sécurité à réaliser	52
Tab. 12. Tableau de synthèse des travaux d'aménagement extérieur.....	53

Tab. 13.	Récapitulatif des étapes de rénovation de la station de pompage	55
Tab. 14.	Récapitulatif des étapes de rénovation du réservoir	56
Tab. 15.	Synthèses des essais et contrôles	84

FIGURES

Fig. 1.	Localisation des ouvrages.....	11
Fig. 2.	Synoptique de fonctionnement.....	13
Fig. 3.	Vue en plan (simplifiée) du génie civil de la cuve (source : Annexe 2)	15
Fig. 4.	Vue en coupe de la liaison chambre de vannes – cuves au droit de la conduite d'alimentation (Source : Annexe 2)	15
Fig. 5.	Vue en plan du génie civil de la chambre de vannes (Source : Annexe 2)	16
Fig. 6.	Vue en coupe de la liaison chambre de vannes – cuves au droit de la conduite d'alimentation (Source : Annexe 2)	17
Fig. 7.	Vue en plan du projet de rénovation de la station de pompage	18
Fig. 8.	19
Fig. 9.	Accès aux différents ouvrages	25
Fig. 10.	Extrait de la demande de DT auprès de la Communauté d'Agglomération	26
Fig. 11.	Plan cadastral de la parcelle projet.....	27
Fig. 12.	Extrait de l'atlas du patrimoine (source : DREAL GRAND EST – Carte générale)	29
Fig. 13.	Localisation d'une des dalles au-dessus des trappes d'accès	34
Fig. 14.	Plan de situation cuve 1	35
Fig. 15.	Exemple de traitement de fissures	38
Fig. 16.	Photographie du trou sur le toit de la chambre de vanne.....	39
Fig. 17.	Photographies des fissures présentes sur le mur de soutènement	40
Fig. 18.	Plan de la station de pompage – état existant.....	41
Fig. 19.	Localisation des vannes neuves (plan de l'état initial de la chambre de vanne).....	44
Fig. 20.	Localisation des vannes à remplacer (plan de l'état final de la chambre de vanne)	45
Fig. 21.	Localisation des équipements neufs (plan de l'état initial de la chambre de vanne).....	46
Fig. 22.	Schéma de la projection de modification du réseau	48
Fig. 23.	Localisation des vannes nécessitant une intervention (source : ARTELIA)	49
Fig. 24.	Localisation des conduites à remplacer (source : ARTELIA).....	51
Fig. 25.	Photographies du chemin d'accès depuis le parking en temps sec (gauche) et depuis le réservoir en temps humide (droite).....	53
Fig. 26.	Tracé du futur chemin en concassé	54



A. CADRE GENERAL ET PROGRAMME DE L'OPERATION

1. CADRE GENERAL DE L'OPERATION

1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

Le site hospitalier de Bel-Air à Thionville dispose de ses propres installations d'adduction d'eau potable. En effet, une station de pompage et deux réservoirs sont présents sur le site de l'hôpital. L'eau est achetée à la ville de Thionville, dont le réseau est limitrophe.

Les services techniques s'interrogent aujourd'hui sur la pérennité et le fonctionnement de l'ensemble de cette infrastructure, mis en place lors de la construction de l'hôpital dans les années 60.

Dans ce contexte, le bureau d'études ARTELIA a réalisé en 2019 un diagnostic complet du fonctionnement du système d'adduction d'eau potable (AEP). Ce diagnostic a mis en évidence les faiblesses du réseau et des différents équipements. Un rapport en phase APD (avant-projet définitif) a également été produit début 2024 par ARTELIA, il présente les solutions proposées en phase concernant :

- Le réservoir,
- La station de pompage,
- Le réseau, la sectorisation et les fuites,
- La supervision des équipements (Lot 2 à venir)

Le site de l'hôpital Bel-Air s'étend sur une surface d'environ 8,5 ha. Il est composé de nombreux bâtiments comprenant des bâtiments hospitaliers, administratifs, des services techniques ou encore des centres scolaires comme l'IFSI. L'hôpital est donc composé dans son ensemble d'une trentaine de bâtiments. De par leur nature, chacun de ses bâtiments présente un profil et un type de consommation en eau potable bien spécifique. Au total, l'hôpital a une capacité d'accueil de 663 personnes (nombre de lits), réparties dans les différentes unités de soins.

Le centre hospitalier Bel-Air s'alimente en eau via un unique raccordement sur le réseau communal de la ville de Thionville, complété par une alimentation de secours. La pression du réseau communal n'est pas suffisante pour alimenter les étages supérieurs du site.

L'eau achetée par l'hôpital à la commune transite donc par une station de pompage située sur le site de l'hôpital, au niveau de l'entrée de la maternité, via une bache de reprise de 200 m3. Elle permet d'acheminer l'eau vers le réservoir du centre hospitalier, situé au Nord de l'établissement sur une colline. Environ 55 m de hauteur sépare les deux ouvrages.

Le réservoir possède deux cuves de 312 m3 chacune. Il fait office de réserve de distribution et de réserve incendie. Un second réservoir est présent mais est actuellement hors service pour des problématiques de temps de séjour trop important. Il est situé légèrement plus bas que le réservoir principal et a une capacité de 517 m3. Sa fonction première était la défense incendie. La remise en service de cette cuve n'est pas prévue dans le cadre du projet.

Finalement, les études précédentes ont permis de mettre en avant l'état des ouvrages d'adduction et stockage d'eau potable du CHR de Thionville,

Le service d'exploitation de l'eau potable au sein du CHR s'est engagé dans une réflexion globale de réhabilitation l'alimentation en eau potable et a confié à ARTELIA une mission de maîtrise d'œuvre pour la réhabilitation du réservoir, de la station de pompage et sur une partie du réseau.

Le présent LOT 1 comprend :

- L'opération de réhabilitation du réservoir avec :
 - La réparation des désordres de génie civil constatés lors de la visite du site en septembre 2022 (béton dégradé, traitement de fissures, réparations structurelles, etc) ;
 - La rénovation du revêtement intérieur d'étanchéité des cuves (voiles, radier, sous-face de dalle);
 - La rénovation de la chambre de vannes :
 - Création d'une lyre incendie,
 - Remplacement des conduites vieillissantes et simplification du schéma de vannage (gain de place)

- La réhabilitation du bâtiment (ragréage, peinture, aérations)
- L'amélioration de l'accessibilité au site (rénovation des espaces extérieurs) ;
- L'opération de réhabilitation de la station de pompage avec :
 - L'amélioration de l'état général de la station :
 - Remplacement de la tuyauterie, des équipements hydrauliques (incluant les vannes),
 - Réfection des installations électriques (variateur de fréquence et régulation sur les pompes),
 - Réfection des locaux de la station (peinture, ragréage, renouvellement des aérations).
 - La mise en sécurité de l'installation :
 - Mise en place d'une alarme anti-intrusion avec contrôle d'accès,
 - Fermeture de la cuve,
 - Remplacement de la fenêtre,
 - Protection du bâtiment contre les inondations par la rue à l'aide de l'aménagement d'une rampe à revêtement perméable
 - La protection contre les coups de bélier.
- L'opération de réhabilitation du réseau avec :
 - Le remplacement de vannes,
 - L'ajout de compteurs de sectorisation,
 - Le remplacement de certains tronçons du réseau,

Le Lot 2 comprend la :

- La télégestion des équipements du réservoir et de la station de pompage
- La mise en place d'une supervision.

La mission de maîtrise d'œuvre comprend en tranche ferme les phases suivantes :

- AVP
- PRO
- ACT
- VISA des études d'exécution
- DET
- AOR

Les études d'exécution sont à la charge du titulaire du présent marché.

1.2. ETAT ET CONNAISSANCE DES LIEUX

Le Titulaire est réputé s'être rendu compte sur le site, de l'importance et de la nature des travaux à effectuer et de toutes les difficultés d'exécution liées notamment à la nature des ouvrages existants et à la continuité du service.

Il est rappelé que le Titulaire ne saurait se prévaloir postérieurement à la remise de son prix d'une connaissance insuffisante des sites, lieux et terrains d'implantation des ouvrages non plus que de tous les éléments locaux tels que nature des sols, moyens d'accès, conditions climatiques en relation avec l'exécution des travaux.

Les renseignements donnés dans les pièces qui lui sont fournies, ne constituent que des éléments d'information qu'il appartiendra au Titulaire de compléter sous sa responsabilité et à ses frais (notamment en ce qui concerne les cotes topographiques, la nature du sous-sol et l'emprise de ses travaux).

1.3. CONNAISSANCE DU DOSSIER DE CONSULTATION

Le Titulaire est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier de consultation. Il ne peut se prévaloir ultérieurement d'une connaissance insuffisante du contenu de la consultation.

Les prescriptions figurant au présent C.C.T.P. constituent la base minimale de la prestation à fournir par le Titulaire. Il lui appartient de compléter ces prescriptions, chaque fois qu'il le jugera nécessaire pour respecter les objectifs de la consultation.

Il est tenu, par conséquent, de prévoir dans ses dépenses, tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation au forfait et dans les règles de l'art des travaux demandés.

L'ensemble des travaux décrit dans le présent cahier des charges techniques ou sur les plans sont prévus au titre du marché.

1.4. SITUATION

L'hôpital Bel-Air de Thionville est situé au 1-2 rue du Friscaty à Thionville (57100). L'accès au réservoir se fait depuis la rue de Crève-Cœur à Thionville (57100).

Comme décrit précédemment, 3 ouvrages principaux sont situés sur le réseau de l'hôpital, une station de pompage et deux réservoirs. Leur localisation est visible sur la figure suivante.



Fig. 1. Localisation des ouvrages

La station de pompage est située au niveau de l'entrée de la maternité de l'hôpital, le long de la rue du Friscaty. Les réservoirs sont situés sur la colline au Nord de l'hôpital. Un delta altimétrique d'environ 55 mètres sépare les deux ouvrages.

Le réservoir est composé de deux cuves semi-enterrées identiques, d'un volume de 312 m³ chacune. Au total, le volume actuel réservé à la distribution est de 260 m³ et de 360 m³ pour la sécurité incendie. Le volume nécessaire à la défense incendie est de 240 m³. La chambre de vanne est commune aux deux cuves.

Son alimentation se fait depuis le réseau de la CAPFT via la station de pompage par une conduite en DN150.

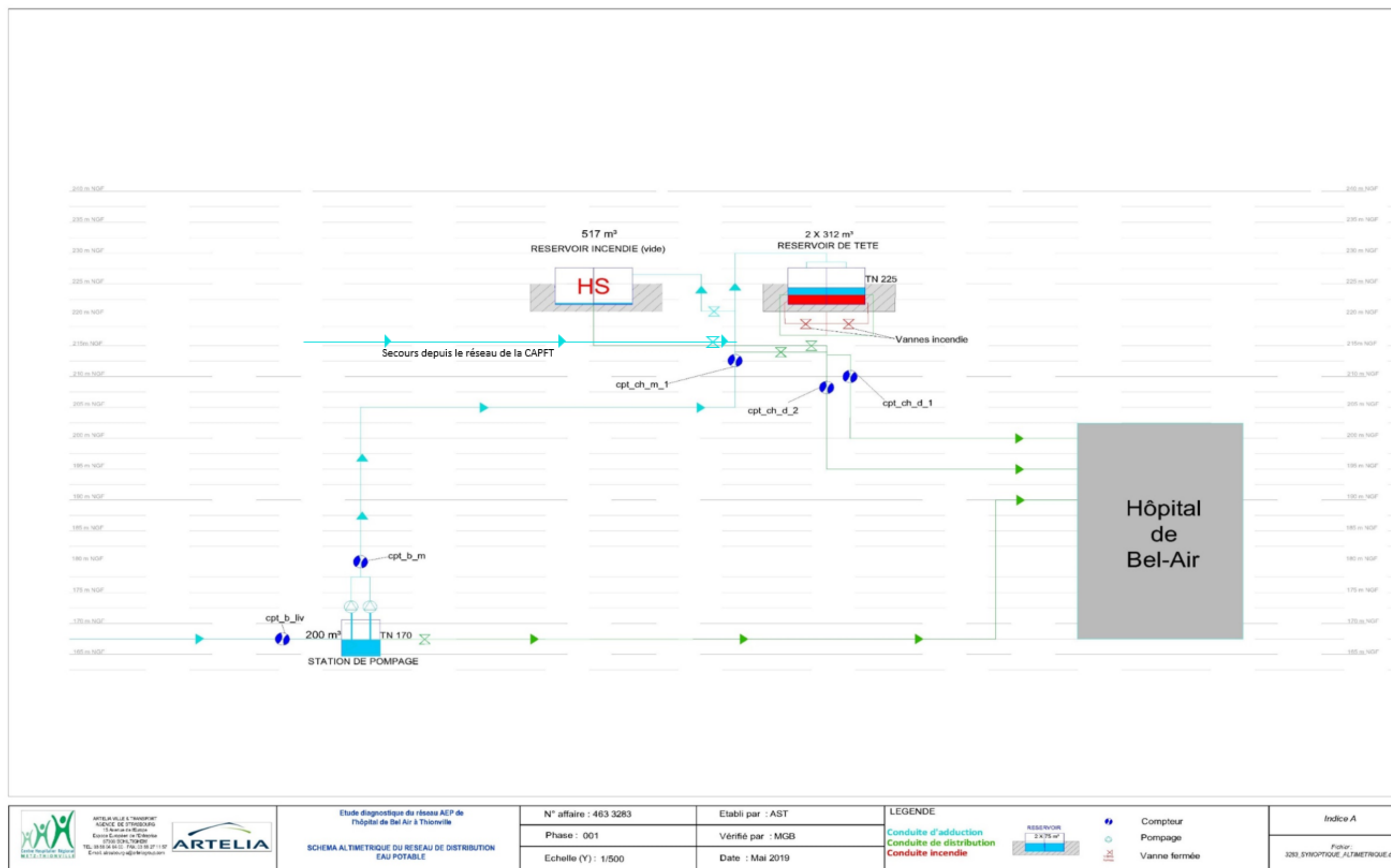


Fig. 2. Synoptique de fonctionnement

1.5. DONNEES DE BASE

1.5.1. Liste des documents

N°	Nature document		Intitulé	Date remise	Format
1	ARTELIA	Plan	Conduites et chambre de vanne + station de pompage	Annexe 2	Informatique
2	ARTELIA	Plan	Schéma synoptique altimétrique du réseau de distribution de l'hôpital	Annexe 2	Informatique

Tab. 1. -Liste des documents

1.5.2. Descriptif des ouvrages existant

1.5.2.1. Caractéristiques dimensionnelles

Cuves :

Les deux cuves sont identiques.

Ouvrage	Dimension Cotes approximatives à vérifier par l'entreprise
Diamètre intérieur	15.6 m
Surface au sol	~ 191 m²
Hauteur de voile	Minimum 5.75 m
Epaisseur du radier	NC
Epaisseur des voiles	0,25 m
Hauteur sous dalle de couverture	4.77 m
Hauteur utile (en eau)	~ 3.28m
Epaisseur de la dalle de couverture	0.25 m
Revêtement d'étanchéité sur la couverture	NC – végétation en toiture
Revêtement d'imperméabilisation	OUI : (revêtement d'étanchéité)

Tab. 2. Caractéristiques dimensionnelles cuve (Source : Plan chambre de vannes et visites sur site)

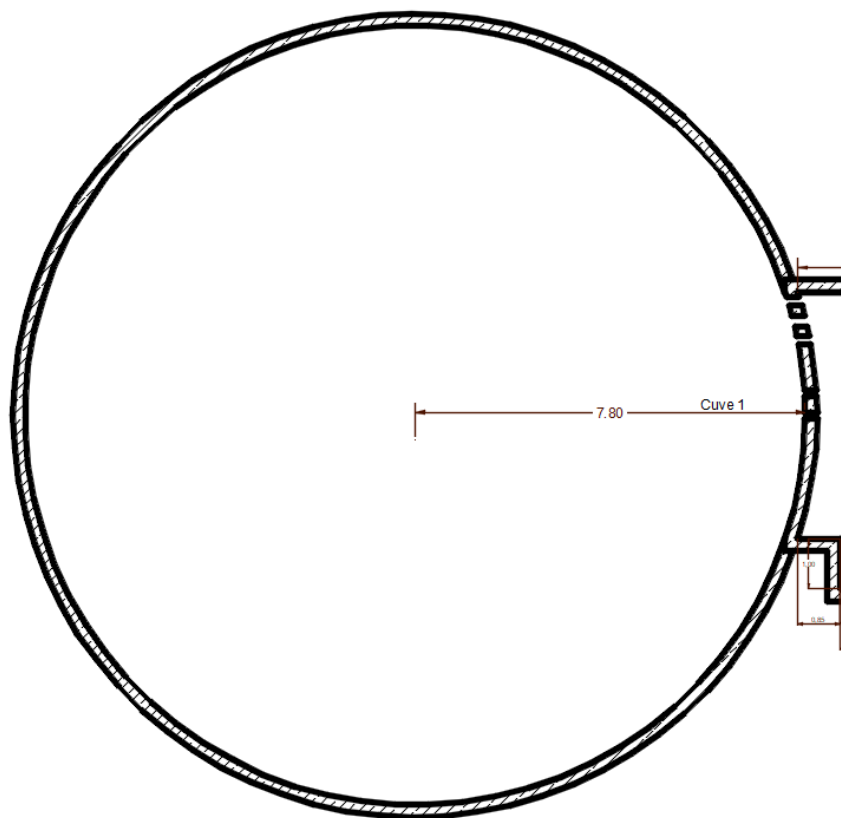


Fig. 3. Vue en plan (simplifiée) du génie civil de la cuve (source : Annexe 2)

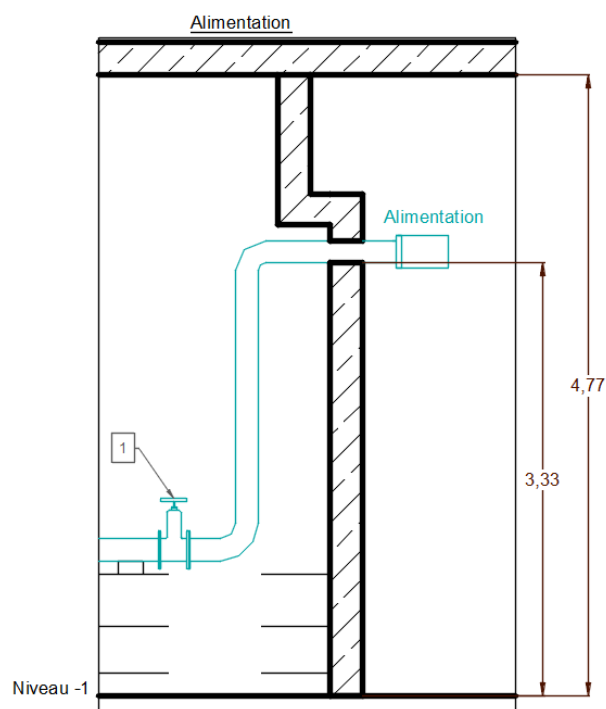


Fig. 4. Vue en coupe de la liaison chambre de vannes – cuves au droit de la conduite d'alimentation (Source : Annexe 2)

Est également présente dans chaque cuve, une fosse de vidange de dimensions 0.5x0.5 m environ.

On peut noter que l'absence d'une partie du ferrailage horizontal peut entraîner la présence de fissures révélées à la suite de l'enlèvement du revêtement actuel.

Bâtiment exploitation – chambre de vannes

Ouvrage	Dimension
Dimensions intérieures en radier partie en contact avec les cuves	4.93 x 6.22 m
Dimensions intérieures en radier partie en contact avec l'extérieur	1.00 x 4.52 m
Epaisseur du radier	NC
Epaisseur des murs	0,25 m
Hauteur de la chambre à vannes	4.77 m
Epaisseur de la dalle de couverture	0,25 m
Revêtement d'étanchéité sur la couverture	NC – végétation en toiture

Tab. 3. Caractéristiques dimensionnelles Bâtiment d'exploitation (Source : Annexe 2)

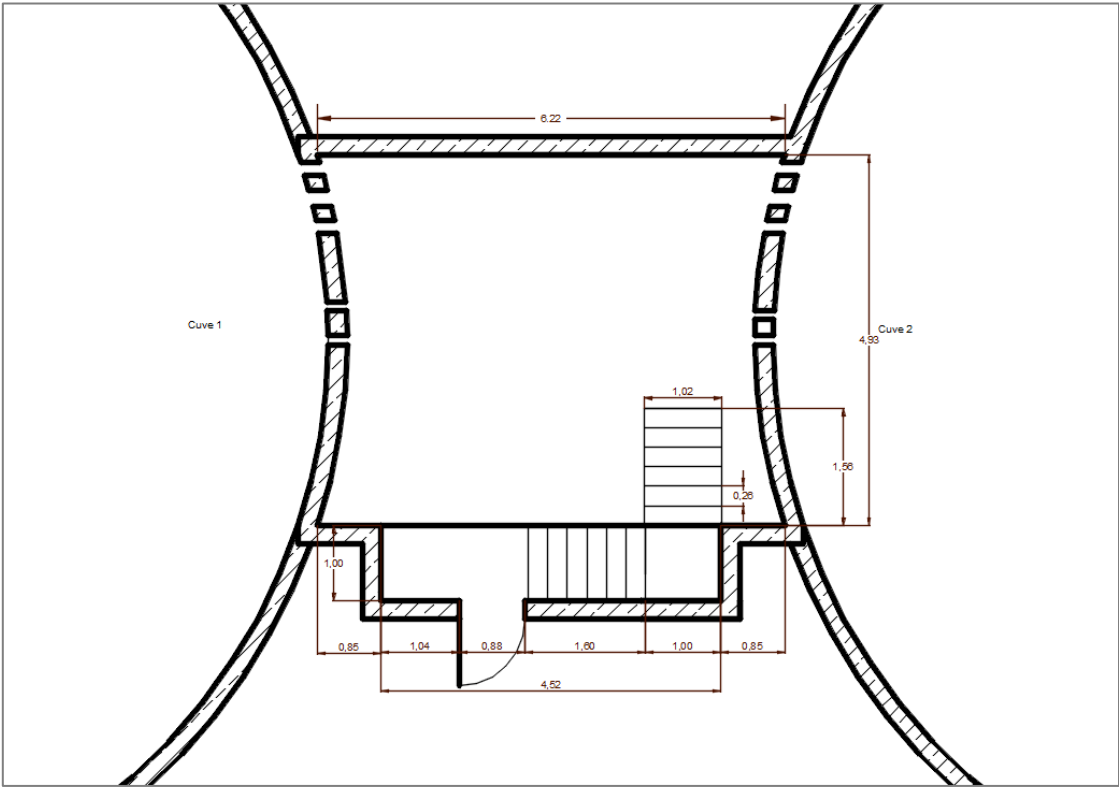


Fig. 5. Vue en plan du génie civil de la chambre de vannes (Source : Annexe 2)

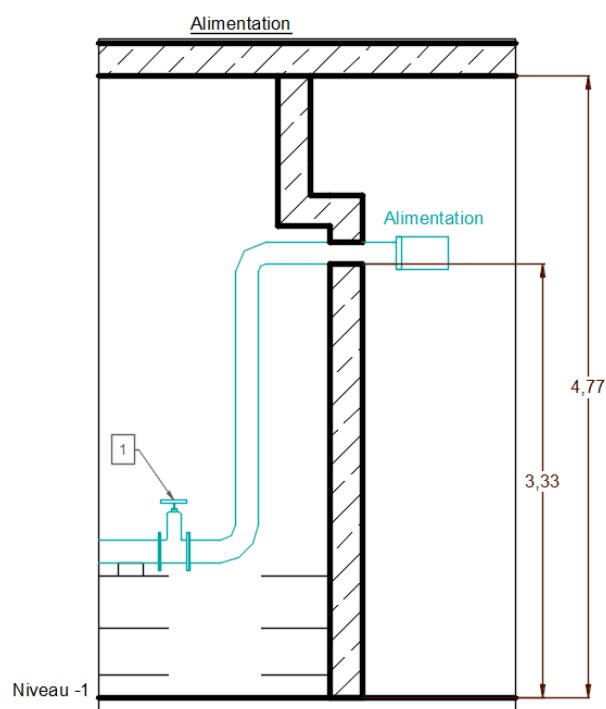


Fig. 6. Vue en coupe de la liaison chambre de vannes – cuves au droit de la conduite d'alimentation (Source : Annexe 2)

Bâtiment exploitation – station de pompage

Ouvrage	Dimension
Dimensions intérieures partie vannes	4.00 x 4.00 m
Dimensions intérieures partie bache	2.85 x 4.00 m
Epaisseur du radier	NC
Epaisseur des murs	0,25 m
Hauteur de la pièce	2.31
Epaisseur de la dalle de couverture	NC
Revêtement d'étanchéité sur la couverture	Dalle béton

Tab. 4. Caractéristiques dimensionnelles Bâtiment d'exploitation (Source : Annexe 2)

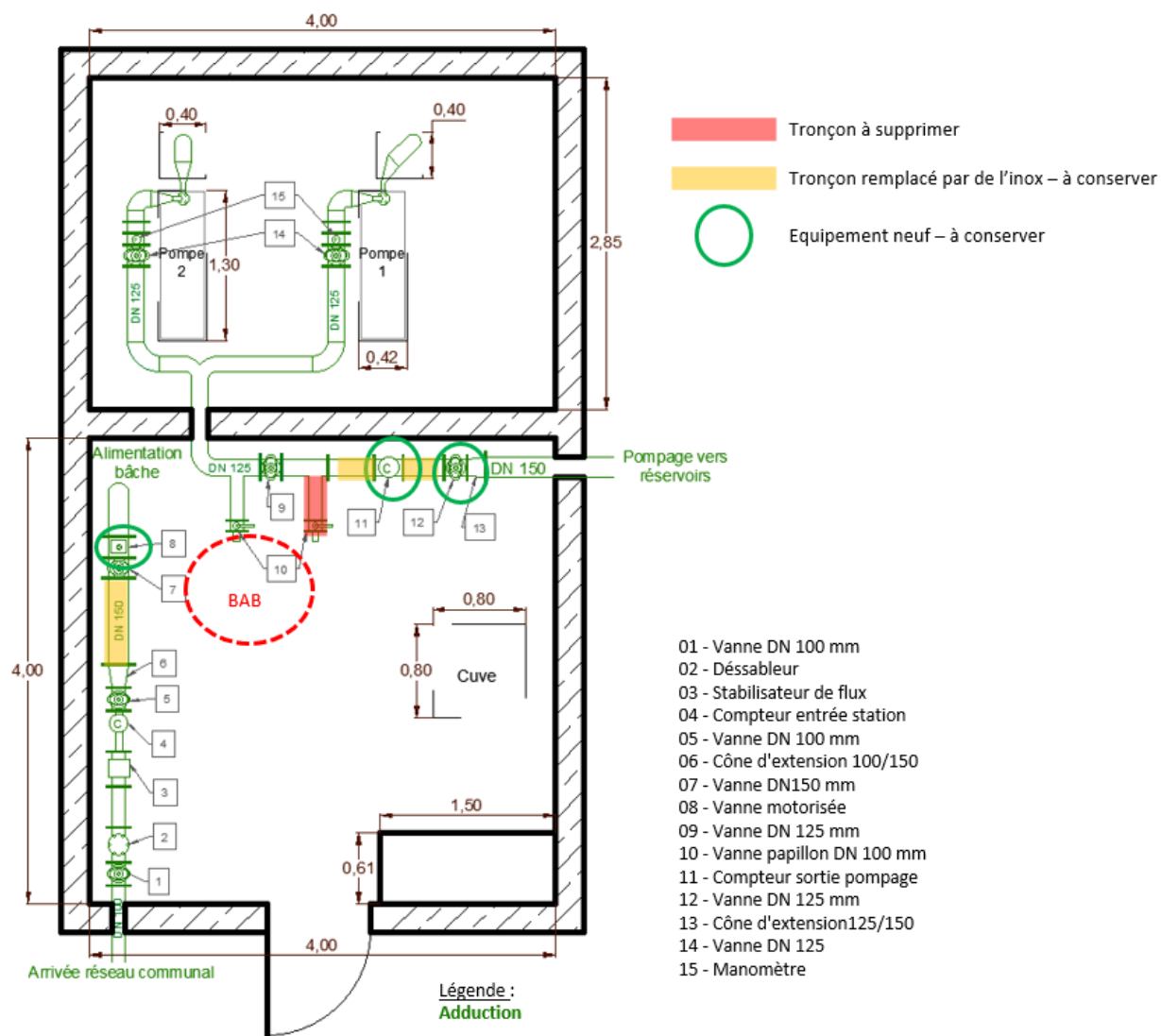


Fig. 7. Vue en plan du projet de rénovation de la station de pompage

Il est à noter qu'un autre jeu de conduite et équipements est présent dans la pièce, utilisé pour une distribution directe au réseau de l'hôpital sans passer par le réservoir. Ces équipements et conduites sont en état satisfaisant et ne seront pas remplacés ou modifiés. Les éléments sont visibles ci-dessous :

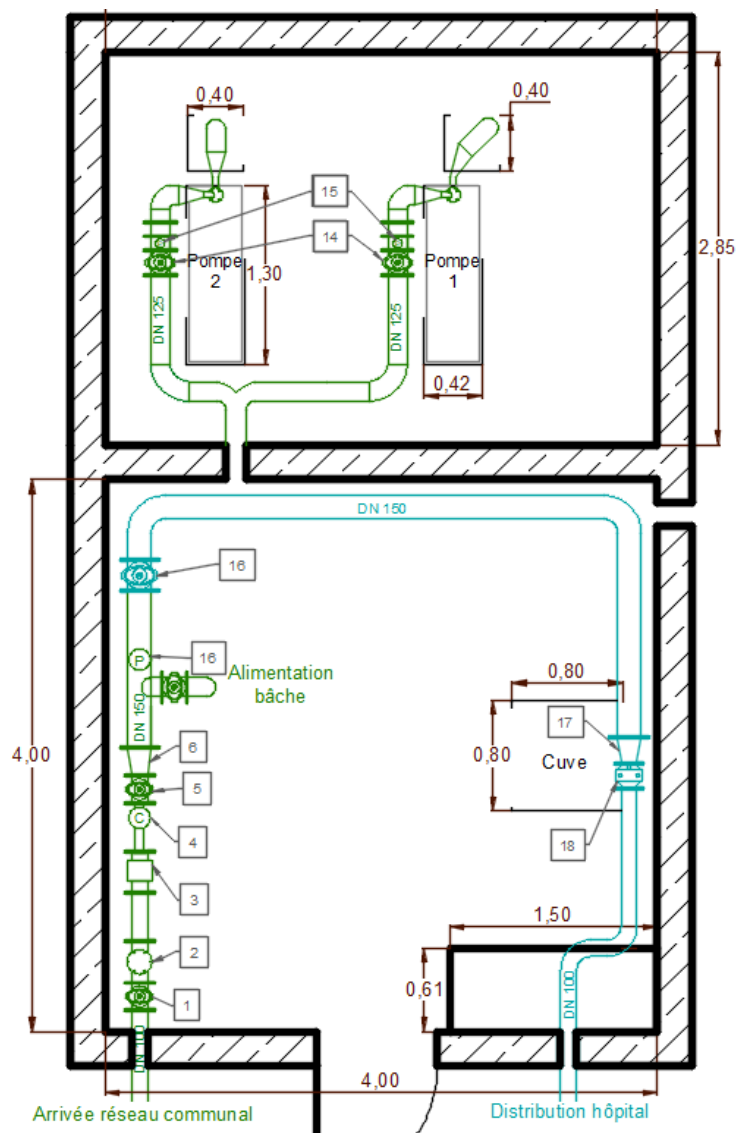



Fig. 8.

1.6. ANALYSE DES ETUDES PREALABLES

1.6.1. Evolution des désordres

Synthèse des désordres constatés par ARTELIA lors des différentes visites réalisées entre 2019 et 2022 :

Date visite	Partie d'ouvrage concerné	Observations
29/09/2022	Accès bâtiment d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> Etat extérieur moyen : fissures sur les murets retenant le talus (pas d'impact sur la structure du bâtiment)

		 <ul style="list-style-type: none"> • Chemin d'accès : terre argileuse très meuble : risque d'embourbement important
29/09/2022	Abords / accès bâtiment d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Portail d'accès : Etat mauvais • Fermetures/serrures : Chaîne état moyen • Clôture : Etat moyen • Porte d'entrée chambre de vanne : état mauvais • Garde-corps / échelles : Garde-corps au-dessus de la chambre de vannes et échelle à crinoline neufs • Pelouses et plantations : état satisfaisant, entretien correct
29/09/2022	Réservoir	<p><u>Parois de la cuve (2 cuves identiques) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Parois extérieures : (visibles uniquement dans la chambre à vannes) <ul style="list-style-type: none"> – Fissures horizontales et quelques verticales – Aciers apparents : au niveau de la fissure horizontale – Peintures : à plusieurs endroits la peinture s'effrite et tombe – Infiltrations d'eau entre le haut de la cuve et le voile supérieur de la chambre de vanne – Carbonatation du support (apparition de dépôts blanchâtres) : oui • Parois intérieures : bon état global, quelques fissures et dépôts de calcaire <p><u>Capot regard, échelle d'accès, garde-corps :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capot (x2) : bon état, présence d'un cadenas et présence d'un dispositif anti-intrusion par contact sec • Echelle d'accès aux normes.
29/09/2022	Chambre des vannes	<p><u>Equipements hydrauliques – canalisations, robinetterie :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • État général : une partie de l'équipement est neuf, le reste est à remplacer <p><u>Parois génie civil :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Venues d'eau : non • Désagréation du béton : non • Aciers apparents : non • Traces d'humidité, traces d'infiltration, traces de moisissures : oui • Peintures : à plusieurs endroits la peinture s'effrite et tombe • Carbonatation du support (apparition de dépôts blanchâtres) : oui (au droit des traversées de conduite)

		<ul style="list-style-type: none"> Ouvertures : <ul style="list-style-type: none"> Porte d'accès : type acier peint, à repeindre côté intérieur + reprise du GC au niveau des charnières. Vitres / fenêtres : carreaux opaques au plafond (puits de jour) <p><u>Grille de ventilation/ aération/ humidité ambiante :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Type : aération naturelle via une grille en mauvais état Localisation : en haut du mur face à la porte d'entrée Niveau d'humidité et de condensation au sol et sur les équipements hydrauliques : supérieur à la normale Vide cave : oui (en gravitaire vers la vidange) Eclairage : oui, néons en bon état
29/09/2022	Abords / accès chambre de vannes	<ul style="list-style-type: none"> Porte d'accès : Etat mauvais Fermetures/serrures : Etat bon Garde-corps / échelles : Escalier avec garde-corps
29/09/2022	Abords / accès cuves	<ul style="list-style-type: none"> L'accès aux cuves se fait depuis la toiture par une échelle à crinoline en composite (en bon état). Toiture de l'ouvrage. Présence de garde-corps, végétation type arbres et arbustes sur le pourtour (éloigné des cuves) Couverture en terre sur une épaisseur inconnue. Pas de visibilité sur un éventuel revêtement d'étanchéité car toiture recouverte par de la terre végétale. Présence de plusieurs arbres et arbustes en périphérie, a priori absence de problématique de racines. Les trappes d'accès aux 2 cuves sont récentes et en bon état. Elles semblent convenir aux attentes en termes de sécurité. (trappe 0.76x0.76 m) Portail d'accès au site du réservoir – HS Talus pentu pour passer de la porte de la chambre de vanne aux accès aux cuves (accès par le haut) Quelques fissures sur le mur maçonné de soutènement des terres devant la chambre de vanne
29/09/2022	Chambre des vannes	<ul style="list-style-type: none"> Accès depuis une porte (équipée d'une alarme anti-intrusion) Escalier béton avec main courante pour descendre aux équipements et garde-corps métallique en état correct. GC globalement en bon état Présence de fuites ou de suintements sur les 3 voiles accolés aux cuves Aération du local pouvant être améliorée (ajout d'une ventilation) Eclairage présent Local à rafraichir (peinture écaillée – présence d'humidité) Conduites et équipements en état vieillissant
29/09/2022	Intérieur des cuves	<p><u>Généralités</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Présence dépôt de calcaire sur les voiles et les conduites. Echelle à crinoline récente en composite Sonde piézométrique 3 poires de niveau <p><u>Canalisations</u></p> <ul style="list-style-type: none"> L'ensemble des canalisations sont en acier et sont en mauvais état. Les fixations sont fortement corrodées <p><u>Sous face de couverture :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Quelques aciers apparents en sous-face de la dalle haute - Sous face dalle globalement en bon état <p>Voiles :</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Revêtement d'étanchéité sur les parois globalement en bon état – dépôt de calcaire • Quelques fissures Radier : <ul style="list-style-type: none"> • Pas de fissures apparentes • Accros dans le revêtement par endroit
29/09/2022	Accès station de pompage	<ul style="list-style-type: none"> • L'accès à la station de pompage se fait depuis l'enceinte de l'hôpital par une route carrossable. Une porte d'entrée est présente pour accéder à chaque pièce de la station de pompage. • Toiture de l'ouvrage : dalle bétonnée simple • Une des portes d'accès est sujette à des infiltrations d'eau par le bas lors de fortes pluies

Analyse des visites faites par ARTELIA :

L'ouvrage a fait l'objet de plusieurs visites réalisées par ARTELIA entre 2019 et 2024. Les ouvrages sont de manière générale vieillissants et à rafraîchir. Les cuves sont fissurées et leurs structures doivent être reprises (absence de ferrailage horizontal sur environ 50cm) et de l'eau d'infiltrer vers la chambre de vanne. Un scellement chimique ainsi que la création de murs de renfort doivent être réalisés. Le remplacement de la tuyauterie est également nécessaire (sauf pour les tronçons déjà remplacés).

1.6.2. Synthèse diagnostic amiante et plomb

En l'absence d'analyses, il sera nécessaire de considérer que du plomb est présent dans les peintures.

Concernant l'amiante, a priori il n'y en a pas sur site.

1.7. ALLOTISSEMENT ET DECOMPOSITION DU MARCHÉ

1.7.1. Découpage en lots et en tranche

Le marché de travaux comporte 2 lots :

- Lot1 : réhabilitation du réservoir, de la station de pompage et de vannes sur le réseau
- Lot2 : mise en place d'une supervision

1.7.2. Limites des prestations

Le tableau suivant donne le principe de répartition des tâches et des limites de prestations. Le titulaire de chaque lot sont réputées avoir pris connaissance du contenu de chaque lot et avoir prévu les travaux nécessaires à la parfaite réalisation des travaux, dans les respects des règles de sécurité et des règles de l'art.

Prestation	Lot 1	Exploitant
Etudes	X	
Manœuvre et/ou Consignation des vannes		X
Accès provisoires pendant les travaux (y compris accès dédié aux ouvrages en exploitation)	X (pendant la durée de son intervention)	
Contrôle libératoire cuve	X	
Contrôle libératoire chambre de vannes	X	
Réhabilitation du GC	X	
Equipement (vannes, menuiserie, serrurerie, canalisation)	X	
Suivi des déchets	X	
Nettoyage	X avant désinfection et remise en eau	
Désinfection	X	

1.8. ETUDES ET DOCUMENTS A FOURNIR

Les études des différents lots seront réalisées en même temps pour permettre une meilleure coordination

1.8.1. Consistance des études du lot 1

La liste correspondante n'est pas exhaustive. Les documents que l'Entrepreneur doit éventuellement y ajouter du fait de la nature de son projet doivent être remis selon les principes établis par ces tableaux.

Les documents doivent être accompagnés des notes de calcul et notes explicatives nécessaires à leur compréhension. Dans le cas où celles-ci ne seraient pas fournies ou incomplètes, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de ne pas accepter les documents.

REFERENCE ETUDES ET DOCUMENTS		PHASE "PREPARATION" DELAI DE REMISE	EN COURS D'EXECUTION	AVANT RECEPTION
	Liste des documents -Planning de remise des documents	<input checked="" type="checkbox"/>	5 j après notification	
	Planning général	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Plannings détaillés des études et travaux	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Note sur les procédures assurant la continuité du service public	<input checked="" type="checkbox"/>	Au plus tard 15j avant la fin de la période de préparation	
	Echéancier financier mensuel	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Etudes complémentaires	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	PPSPS	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Programme détaillé des contrôles et essais par ouvrage et nature de travaux	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Mode opératoire de réalisation des travaux (préparation du support / application ;.)	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Procédures des essais et de contrôles	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Plan des installations de chantier et ouvrages provisoires	<input checked="" type="checkbox"/>	10j après la réunion de préparation	
	Plans guides définitifs au 1/100 avec détails au 1/50	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	N.d.c des ouvrages	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Plans de VRD	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	m.à.j
	Notices techniques, classement des matériaux ACS/CLP	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	m.à.j
	N.d.c des équipements importants	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Spécifications détaillées des équipements	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Plans d'ensemble et de sous ensemble des équipements	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Liste des fournisseurs équipements	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Dossier fournisseurs	<input checked="" type="checkbox"/>	Au plus tard 15j avant la fin de la période de préparation	m.à.j

REFERENCE ETUDES ET DOCUMENTS		PHASE "PREPARATION" DELAI DE REMISE	EN COURS D'EXECUTION	AVANT RECEPTION
	Spécifications et plans des équipements de manutention provisoire	<input checked="" type="checkbox"/>	15j après la réunion de préparation	
	Dossiers de maintenance et d'entretien			<input checked="" type="checkbox"/>
	Rapport autocontrôle application revêtement (contrôle continu d'ambiance)		<input checked="" type="checkbox"/> journalier	
	PV d'essais sur site		<input checked="" type="checkbox"/> réalisation à	<input checked="" type="checkbox"/>
	DOE général			<input checked="" type="checkbox"/>

Tableau 1- Tableau de principe des études du lot 1

1.9. CONTRAINTES IDENTIFIEES

1.9.1. Contraintes liées à la zone d'études



Fig. 9. Accès aux différents ouvrages

Il est à noter qu’une borne GPS (numéro 16) du service SIG de la Communauté d’Agglomération est présente aux abords de l’hôpital, sur un trottoir rue du Chevreuil. Ce repère ne doit en aucun cas être touché.

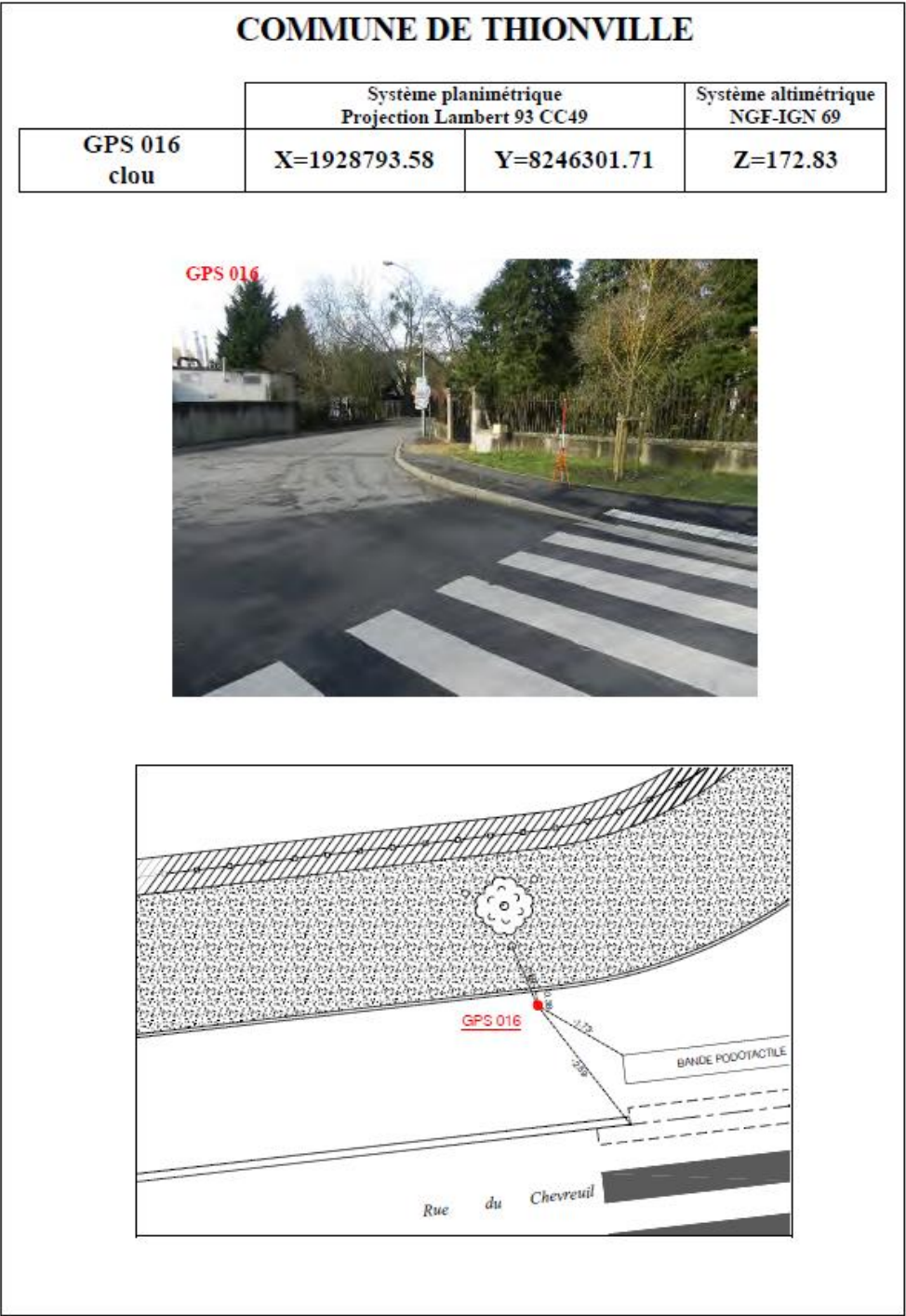


Fig. 10. Extrait de la demande de DT auprès de la Communauté d’Agglomération

1.9.2. Contraintes d’accès

L’accès au site s’effectue via différents niveaux de la route du crève-cœur (rue en double sens étroite et avec une pente importante). Toutefois, cette rue est accessible aux poids lourds. L’accès au réservoir se fait par le haut de la route du

crève-cœur, via un parking, une bande enherbée protégée par une barrière et le portail d'accès au réservoir avec une ouverture manuelle. Le reste des ouvrages est accessible par l'entrée « exploitation » au bas de la route du crève-cœur.

La zone de stationnement à l'intérieur de réservoir permet le stationnement plusieurs véhicules, facilement complétée par le parking évoqué ci-dessus.

Dans la phase chantier, les accès au réservoir seront un enjeu important en effet :

- Les livraisons par gros porteur pourront se faire depuis le parking route du crève-cœur, ayant une entrée et une sortie et permettant de reculer jusqu'au portail du réservoir. Le grillage sera remplacé
- L'accès des riverains doit être garanti

L'implantation de la base vie de chantier sur la parcelle de projet est possible (parcelle 088-réservoir). L'accès à l'exploitant devra être garanti pendant toute la durée de l'opération. Le stockage sur les cuves sera fortement limité.

La parcelle sous le réservoir est également louée par l'hôpital. Cette parcelle est très pentue mais une bande de quelques mètres aux abords du chemin d'accès au réservoir est relativement plate et pourrait permettre l'installation de chantier.

Les places de parking de l'hôpital situées à proximité de la station de pompage peuvent également être utilisées pour l'installation du chantier.



Fig. 11. Plan cadastral de la parcelle projet

1.9.3. Contraintes liées aux réseaux concessionnaires et ouvrages enterrés

Les DT transmises le 23/09/2024 sont fournies en annexe 3. (N° de DT 2024092300896D85 et DT 2024092300882D9A du 23/09/2024) :

Concessionnaires	Type de réseau	Réseau sensible	Classe de précision	Proximité immédiate des travaux projetés
ENEDIS	Ligne électrique et éclairage	Oui	C	Réseau BT
GRDF	Gaz	Oui	B	Non
Mairie de Thionville	Ligne électrique et éclairage	Oui	Non concerné	Non concerné
CAPFT	AEP	Non	B	NC
CAPFT	Borne GPS	Non	NC	Non
CAPFT	Assainissement	Non	C	Non
Orange	Télécommunications	Non	B	Non
SFR	Télécommunications	Non	C	Antenne 5G

Tab. 5. Liste des concessionnaires

Focus sur les branchements provisoires de chantier :

Que ce soit dans la chambre de vannes du réservoir ou celle de la station de pompage, à minima une prise en 220 V est disponible dans les tableaux électriques respectifs.

1.9.4. Contraintes liées au stockage d'eau destinée à la consommation humaine

L'ensemble des produits et matériels susceptible d'entrer en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine doivent bénéficier d'une Attestation de conformité sanitaire ou d'une conformité aux listes positives.

1.9.5. Contraintes liées à la présence d'antennes

Sans objet.

1.9.6. Contraintes urbanisme

1.9.6.1. Contexte du site

Le réservoir de l'Hôpital Bel-Air n'est dans aucun périmètre de protection vis-à-vis de bâtiment inscrits ou classés ou de site inscrit ou classé.

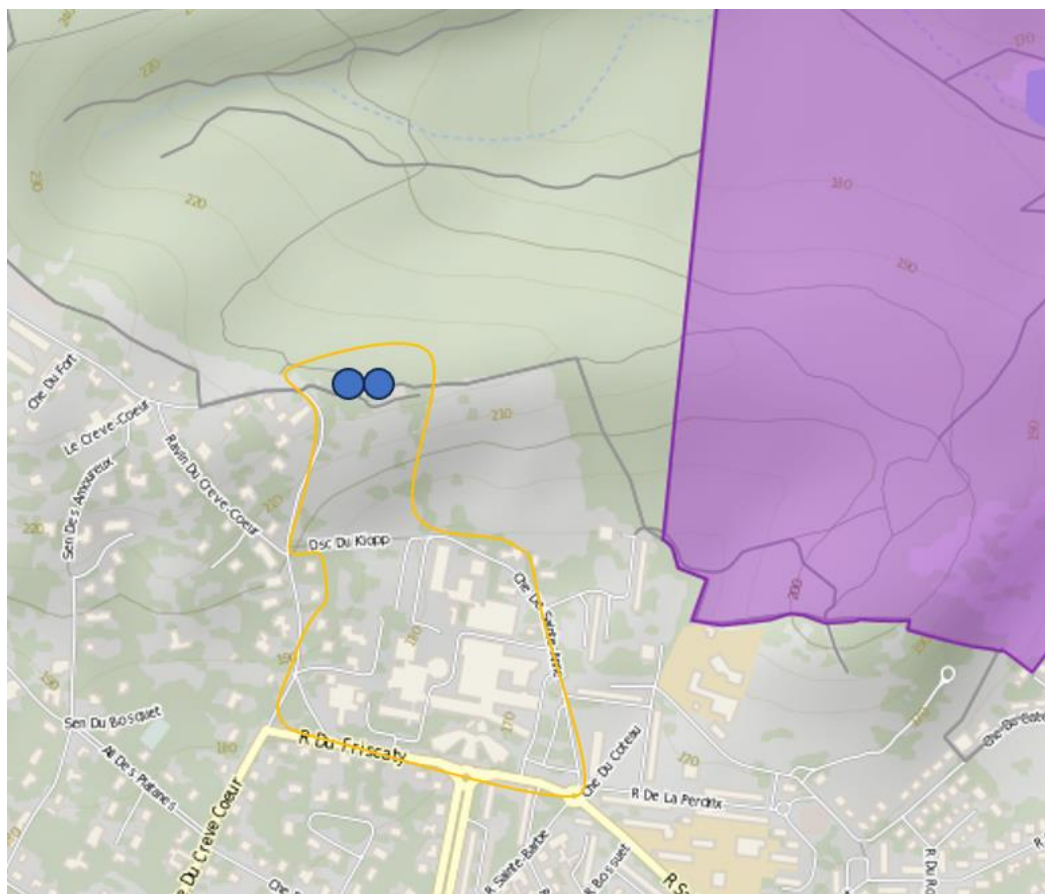


Fig. 12. Extrait de l'atlas du patrimoine (source : DREAL GRAND EST – Carte générale)

1.9.6.2. Procédures réglementaires à prévoir

Aucune procédure réglementaire à prévoir n'a été relevée.

1.9.7. Contrainte Géologique

La carte géologique met en évidence la présence de Schistes cartons, marnes, argilites et lacunes au droit de la zone d'étude. On retrouve également à proximité de la zone d'étude des limons.

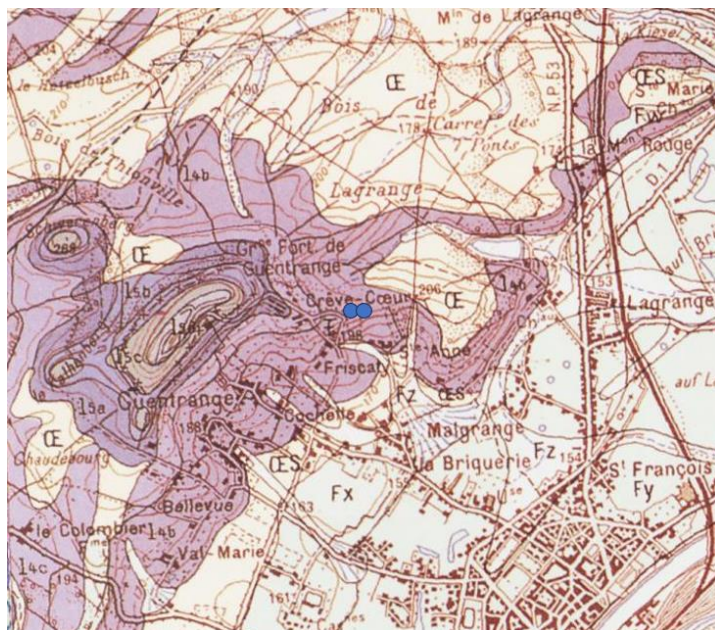


Figure 1: Carte géologique – source : Infoterre BRGM

1.9.8. Contraintes environnementales

Le site n'est pas situé dans une zone remarquable.

- Sismicité : Aléa faible
- Inondabilité ; sans objet
- Mouvement de terrain : sans objet

1.9.9. Contraintes de continuité de service

Le réservoir d'eau potable de l'hôpital Bel-Air est situé sur la commune de Thionville, il comprend deux cuves circulaires de 312 m3 permettant un stockage total de 620 m3.

Le réservoir est semi enterré et possède une chambre de vanne commune d'arrivée et de départ.

Son alimentation se fait depuis le réseau de la CAPFT via la station de pompage de l'hôpital et une conduite DN 150.

Une alimentation de secours existe depuis 2024 avec un raccordement depuis la rue du crève-cœur.

Les travaux devront maintenir la distribution d'eau potable en continu durant toute la durée des travaux.

C'est l'exploitant du site, qui assurera l'ensemble des manœuvres d'équipements nécessaires à la réalisation des travaux.

Le réservoir possédant deux cuves identiques, elles pourront être réhabilitées l'une après l'autre, la configuration du site et l'installation hydraulique permettant d'isoler facilement chaque cuve.

Le programme prévoit le renouvellement de vannes et conduites. Ces opérations nécessiteront une coupure d'eau et la vidange d'au moins une des cuves. Ces interventions devront donc être coordonnées avec l'exploitant selon le phasage de travaux fourni en annexe 1.

Le phasage des travaux à l'intérieur de la cuve devra être optimisé de façon à remettre rapidement l'ouvrage en service.

Les manipulations de vannes seront organisées en étroite collaboration avec l'exploitant et de façon à limiter les contraintes de service. L'ensemble des intervenants doivent organiser leur chantier de manière à laisser un libre accès de l'exploitant aux ouvrages en exploitation (cuves, vannes, vannes sous bouches à clé).

En cas d'intervention (de durée limitée) nécessitant de condamner l'accès à certains ouvrages, le titulaire devra en faire la demande à l'exploitant au moins 15 j à l'avance.

1.9.10. Contraintes liées à la sureté

- Le projet prévoit le renouvellement des ventilations ;
- En phase chantier, essayer de dissocier au maximum les accès chantier des accès exploitation, pour éviter la coactivité.
 - Travaux de génie civil des cuves : RAS
 - Travaux dans la chambre de manœuvre : impossible de dissocier les accès. Nous proposons d'utiliser les prescriptions suivantes :
 - Etablissement d'un plan de prévention
 - Présence du personnel de l'hôpital ouvrir et fermer les portes de la chambre de vannes
 - Les manœuvres uniquement par le personnel de l'hôpital
 - Des pénalités prohibitives en cas de manœuvre

1.9.11. Contraintes liées à la présence d'amiante

- Sans objet

1.9.12. Contraintes liées aux travaux menés par l'hôpital Bel-Air

Sans objet.

1.10. GESTION, TRI ET EVACUATION DES DECHETS

Les déchets et décombres sont stockés en dehors des zones de travaux.

Une évacuation régulière des déchets est à prévoir par le Titulaire.

Le Titulaire devra dans le cadre de son offre préciser la charte de chantier vert qui sera mis en place dans le cadre de la présente opération.

L'ensemble des déchets issus du chantier devra faire l'objet de bordereaux de suivi de déchets (B.D.S.). Le titulaire devra les transmettre à la maîtrise d'œuvre dès qu'elle en exprime le souhait dans un délai de 5 jours.

Aucune élimination ne peut être effectuée sur le site par incinération, abandon ou enfouissement des déchets (même inertes) dans les zones non contrôlées administrativement (décharges sauvages, chantiers, etc ...).

Les produits et équipements non réutilisés doivent être éliminés hors du site dans les circuits autorisés par la réglementation en vigueur au cours de l'exécution du marché, à savoir :

- Pour les déchets inertes : recyclage ou stockage en site de classe III,
- Pour les déchets industriels banals : réemploi, recyclage, récupération, incinération avec récupération d'énergie, ou stockage en site de classe II,
- Pour les déchets industriels spéciaux : stockage en site de classe I, régénération, incinération ou tout autre méthode de traitement conforme à la réglementation en vigueur,
- Pour les déchets d'emballages : valorisation et remise à des entreprises agréées pour cette activité.

Le Titulaire prend en charge l'ensemble des frais d'évacuation des déchets (analyse, transport et traitement).

1.11. CHANTIER VERT

L'hôpital Bel-Air de Thionville possède une charte de type « chantier vert » qui encadre la réalisation des travaux dans l'enceinte de l'hôpital. Cette charte est à récupérer auprès des services de l'hôpital.

1.12. LIMITE DE PRESTATION DE L'HOPITAL BEL-AIR ET ENTREPRISES DE TRAVAUX

	HOPITAL BEL-AIR	Entreprise titulaire
Accès aux ouvrages	X	
Manœuvre des vannes	X	
Consignation des vannes	X	
Vidange ouvrage	X	
Nettoyage des cuves		X
Désinfection des cuves		X
Analyse avant remise en eau		X
Remise en eau ouvrage		X
Vidange canalisation		X
Nettoyage désinfection canalisation		X Selon procédure à fournir
Manutention	Epreuves équipement	Equipement provisoire
Electricité	Mise à disposition espace dans l'armoire./ intégration dans l'armoire	Pose cheminement câble jusqu'à l'armoire

2. PROGRAMME DE L'OPERATION

2.1. REHABILITATION DU GENIE CIVIL DES CUVES

Le tableau suivant présente les principaux défauts issus du programme de travaux et des différentes visites du site. Le diagnostic des deux cuves étant très similaire, ce tableau concerne ainsi les deux cuves.

Partie de l'ouvrage concerné	Description du désordre
Toiture + accès	Néant
Radier	Présence de dépôts de calcaires importants
	Revêtement d'étanchéité dégradé
Voiles	Revêtement d'étanchéité dégradé et traces d'infiltrations
	Absence d'armatures horizontales sur une partie des voiles et fissures
	Le schéma ci-dessous représente les désordres repérés (côté chambre de vannes) :
	<p>CUVE DROITE – CHAMBRE DE VANNE</p> <p>La présence de concrétions au niveau de la fissure indique que l'eau s'infiltre au travers de la cuve. Afin de remédier à cela, un contrefort structurant est proposé en complément du renouvellement de l'étanchéité intérieure des cuves. Il sera réalisé à l'aide de scellements chimiques dans le radier et les murs de la chambre de vanne.</p>
Couverture	Fers apparents
	Fissures

Tab. 6. Tableau de rappel des principaux désordres de génie civil

2.1.1. Réhabilitation du Génie Civil extérieur de l'ouvrage réservoir

2.1.1.1. Préambule

Moyen d'accès :

La réalisation des travaux objets de la présente opération ne pose pas de difficulté majeure d'accès. L'accès au site devra être géré avec un système de chaîne et de double cadenas pour permettre l'accès de l'entreprise et de l'exploitant, le cas échéant. Le titulaire du marché de travaux devra fermer le site dès lors qu'il n'y a personne, notamment les soirs et les week-ends. Il est à noter la possibilité du démontage des dalles au-dessus des trappes d'accès aux cuves pour les besoins de la rénovation intérieure des cuves. Pendant ce temps, l'accès aux cuves sera toujours protégé par la trappe d'accès verrouillée.



Fig. 13. Localisation d'une des dalles au-dessus des trappes d'accès

Il faudra également transmettre les documents d'identité de l'ensemble des personnes intervenants sur site.

Le site sera exploité en permanence et l'exploitant devra être informé en permanence des personnes présentes sur site.

Installation de chantier :

Le site présente l'avantage de pouvoir accueillir une installation de chantier. Cependant, le stockage de matériaux sur la toiture devra être nul ou très limité. Nous ne disposons pas de plan de récolement des ferraillements de la dalle. Par mesure de sûreté, nous considérerons que l'ouvrage ne peut que supporter les charges qu'il subit déjà (terre végétale).

Pour les approvisionnements propres aux travaux dans la cuve, des colis pourront être levés sur la dalle de couverture avec un camion bras depuis la zone stationnement située à proximité du réservoir.

2.1.1.2. Plan de situation

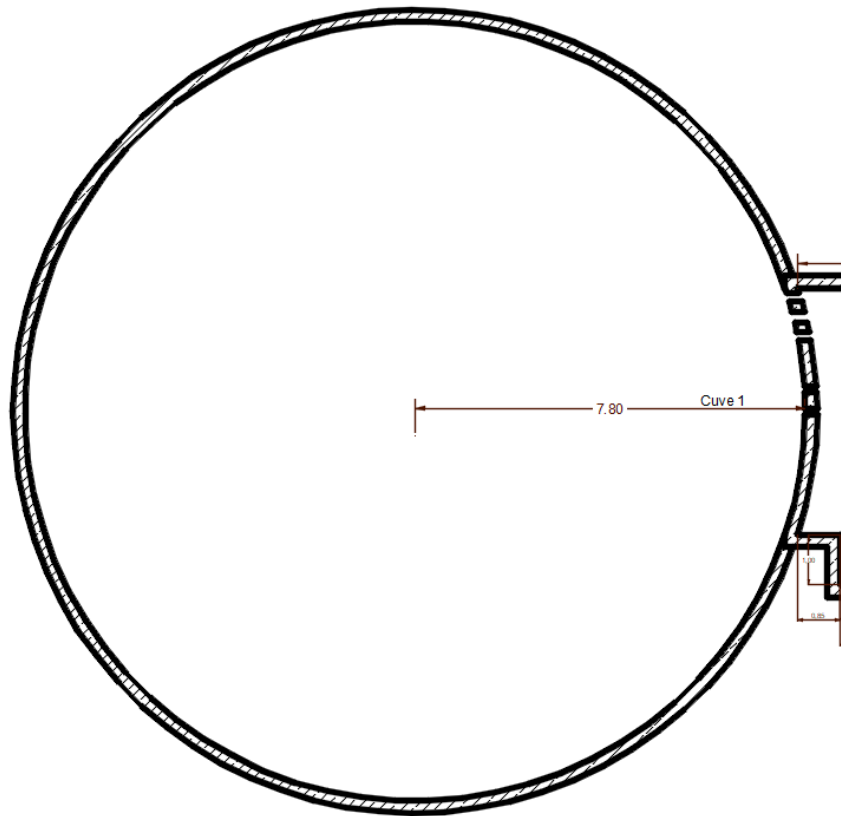


Fig. 14. Plan de situation cuve 1

2.1.1.3. Détails des travaux

Toiture terrasse

Aucuns travaux ne sont prévus sur la toiture terrasse des deux cuves.

2.1.2. REHABILITATION DU GENIE CIVIL INTERIEUR DE L'OUVRAGE

2.1.2.1. Choix de la technique de réhabilitation

Il est laissé au titulaire la possibilité de mettre en place en œuvre une solution de revêtement d'étanchéité sous forme de plaques en PEHD ou de résine adhérente. Quelque soit la solution choisie, l'anticipation des travaux d'étanchéité est composée de la manière suivante :

- Fourniture de toutes les autorisations délivrées par votre service de sécurité (plan de prévention, permis de feu, autorisation d'accès ou de pénétrer dans les capacités, prises d'atmosphères...)
- Fourniture et pose des protections de chantier
- Création d'un chemin d'accès carrossable (depuis la barrière jusqu'au portail d'enceinte du réservoir) et aménagement des différents accès vers la chambre de vanne et les cuves.
- Dépose des dalles béton au-dessus des trappes d'accès afin d'introduire le matériel nécessaire dans les cuves (si nécessaire).
- Préparation des surfaces (dépose du revêtement non adhérent)
- Toute fourniture et travaux de tuyauterie
- Dépose des traversées de parois (manchettes acier)
- Scellement des manchettes PE (uniquement pour les plaques PEHD).
- Fourniture de l'électricité 220 volts à pied d'œuvre
- Balisage et clôture du chantier

Une fois l'étanchéité réalisée, les actions suivantes doivent être réalisées :

Dans le même esprit que le paragraphe précédent, certaines actions seront à réaliser après la réhabilitation de l'intérieur de la cuve, à réaliser avant la remise en service de cette dernière :

- Nettoyage et désinfection des parois intérieures avant mise en service de l'ouvrage
- Pose des dalles béton au-dessus des trappes d'accès
- Frais engagés pour réception des soudures thermoplastiques par un organisme agréé (uniquement pour les plaques PEHD).

2.1.2.2. Préambule : accès à la cuve

Moyen d'accès à la cuve :

L'accès aux deux cuves est identique. Il se fait par une trappe d'accès verrouillée (0.76x0.76 m) recouverte d'une dalle béton permettant d'abriter l'accès aux cuves. Une fois la trappe passée, l'accès à la cuve se fait par une échelle à crinoline démontable.

2.1.2.3. Hypothèses de travail

Classe d'étanchéité de l'ouvrage actuel : Non connu

Choix du mode de revêtement d'étanchéité :

Dans le cadre de la réhabilitation de la cuve, une étanchéité de type résine ou de type plaques en PEHD peut être proposée par le titulaire.

Ventilation en phase travaux :

Les résines sans solvant ou pose de plaque en PEHD ne nécessitent pas de ventilation forcée en cours d'application.

La ventilation est liée aux conditions d'ambiances à respecter pour la mise en œuvre du produit, ils dépendent donc de chaque produit.

2.1.2.4. Détail des travaux de réhabilitation intérieure du génie civil

Travaux préparatoires :

- Fourniture de toutes les autorisations délivrées par votre service de sécurité (plan de prévention, permis de feu, autorisation d'accès ou de pénétrer dans les capacités, prises d'atmosphères...)
- Fourniture et pose des protections de chantier
- Création d'un chemin d'accès carrossable (depuis la barrière jusqu'au portail d'enceinte du réservoir) et aménagement des différents accès vers la chambre de vanne et les cuves.
- **Dépose des dalles béton au-dessus des trappes d'accès afin d'introduire le matériel nécessaire dans les cuves (si nécessaire).**
- Préparation des surfaces (dépose du revêtement non adhérent)
- Toute fourniture et travaux de tuyauterie
- Dépose des traversées de parois (manchettes acier)
- **Scellement des manchettes PE (uniquement pour les plaques PEHD).**
- Fourniture de l'électricité 220 volts à pied d'œuvre
- Balisage et clôture du chantier

Cuve : radier + voile

- Préparation du support avant traitement des fissures éventuelles :
 - Constat de l'état du support avant traitement des fissures
 - Décapage pour retrouver le béton nu **235m² pour les voiles et 191 m² pour la dalle basse et 191 m² pour la dalle haute – pour chaque cuve**
- Traitement des fissures éventuelles par injection (découvertes après décapage du revêtement existant) hypothèse **60 ml** :
 - L'Ouverture à la tronçonneuse à disque sur 10 mm de profondeur en V,
 - Mise en place d'un primaire époxy sur une largeur de 30 cm au droit de la fissure (Ce primaire assurera la liaison entre le support béton et le pontage de fissure),
 - Colmatage des fissures avec un mastic élastomère polyuréthane sans solvant, restant souple après polymérisation et ne présentant pas de retrait
 - 24 heures après, application d'une couche de résine
 - Simultanément, pose et marouflage d'un voile de verre,
 - 24 heures après, application d'une couche de résine et sablage

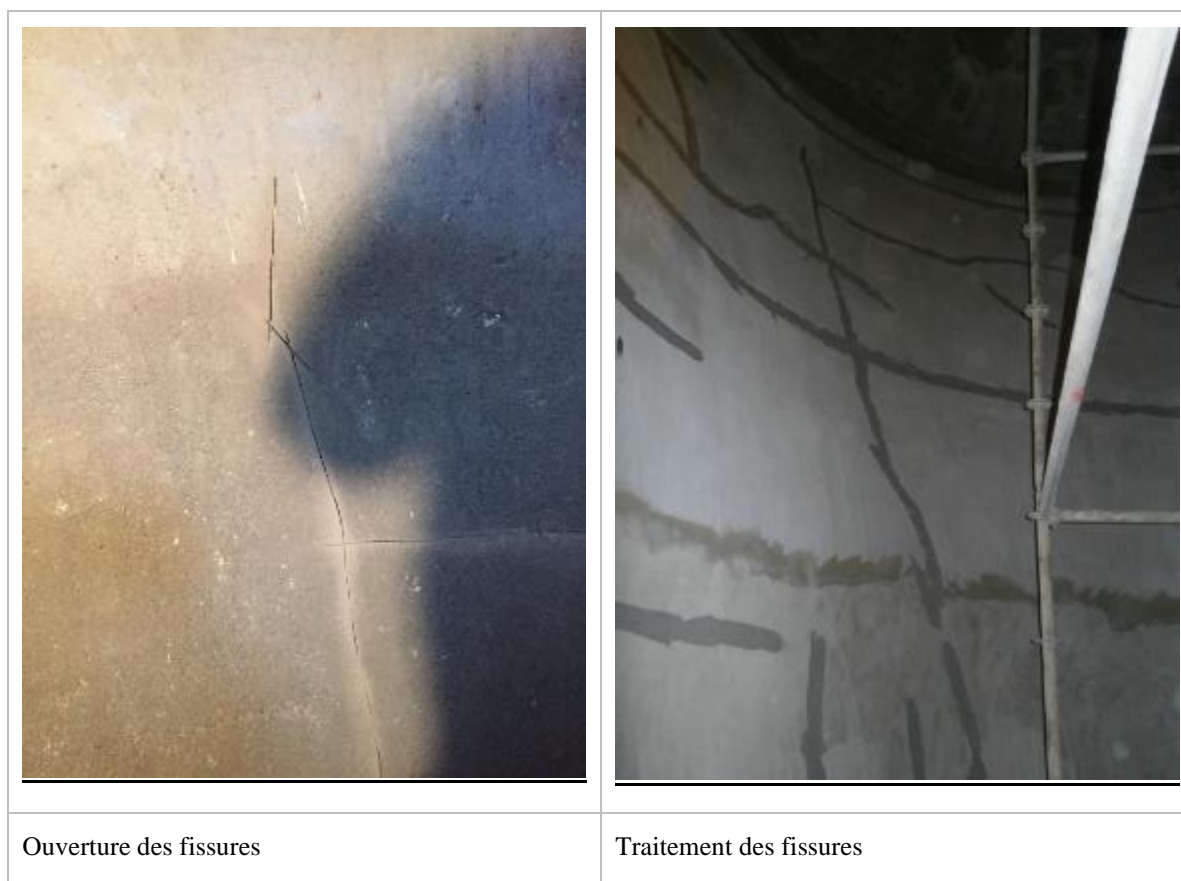


Fig. 15. Exemple de traitement de fissures

- Préparation de surface (débullage / surfaçage) **235 m² + 191 m² pour chaque cuve**
- Constat de l'état du support avant application de la résine ou des plaques PEHD
- Réalisation d'un revêtement d'étanchéité **235 m² + 191 m² pour chaque cuve**
- Revêtement étanchéité type LHM (**191 m²**) en sous-face de la dalle haute pour chaque cuve

Travaux avant remise en service :

- Nettoyage et désinfection des parois intérieures avant mise en service de l'ouvrage
- Pose des dalles béton au-dessus des trappes d'accès
- Frais engagés pour réception des soudures thermoplastiques par un organisme agréé (uniquement pour les plaques PEHD).

2.1.2.5. Moyens mis en œuvre :

- Travaux intérieurs
 - Echafaudage roulant
 - Treuil ou potence pour soulèvement charge
 - Camion grue
 - Eclairage / ventilation / déshumidification / chauffage (type soufflant d'air chauffé mis en place à l'extérieur ou chauffage électrique)

2.2. REHABILITATION DU GENIE CIVIL DE LA CHAMBRE DE VANNES

2.2.1. Réhabilitation du génie civil extérieur de l'ouvrage

Moyens d'accès :

Aux espaces extérieurs de la chambre de vannes se fait dans les mêmes conditions que pour les trappes d'accès aux cuves.

Toiture terrasse

Un trou (risque de chute) est observé dans la terre végétale au-dessus de la toiture de la chambre de vannes. Le programme prévoit de remblayer ce trou avec de la terre végétale. (Environ 0.2 m³). Au préalable, le titulaire procédera au décaissement jusqu'aux parois des ouvrage, puis procèdera au colmatage par du béton de l'espace entre la dalle de la chambre de vannes et le voile de la cuve.



Fig. 16. Photographie du trou sur le toit de la chambre de vanne

Mur de soutènement

Il est prévu la réparation mur de soutènement en façade Est de la chambre des vannes. En effet, des fissures sont présentes sur un linéaire d'environ 7 ml.



Fig. 17. Photographies des fissures présentes sur le mur de soutènement

2.2.2. Réhabilitation intérieure

Réparations structurelles

Le bâtiment d'exploitation ne présente pas de désordre structurel significatif.

Peinture

Le programme des travaux prévoit la réflexion des peintures intérieures du bâtiment d'exploitation

- Ragréage : **31 m²**
- Peinture murs **110 m²**
- Peinture dalle supérieure **31 m²**
- Peinture porte d'accès **1 unité**

Création d'une nouvelle aération

Le programme des travaux prévoit l'ajout d'une aération dans la chambre de vannes (mur côté porte d'entrée) ainsi que la mise en place d'une ventilation motorisée afin de forcer la ventilation de la pièce. La grille d'aération existante est vieillissante et doit être remplacée.

2.3. REABILITATION DU GENIE CIVIL DE LA STATION DE POMPAGE

2.3.1. Préambule

Moyen d'accès :

La réalisation des travaux objets de la présente opération ne pose pas de difficulté majeure d'accès. En effet, la station de pompage est accessible depuis l'enceinte de l'hôpital. La station de pompage est divisée en deux pièces, chacune accessibles depuis l'extérieur par une porte verrouillée (clé). Il est à noter que les deux pièces ne communiquent pas entre elles.

L'accès au site devra être géré avec l'exploitant (mise à disposition d'un jeu de clé). Le titulaire du marché de travaux devra fermer le site dès lors qu'il n'y a personne, notamment les soirs et les week-ends.

Le site sera exploité en permanence et l'exploitant devra être informé en permanence des personnes présentes sur site.

Le site présente l'avantage de pouvoir accueillir une installation de chantier sur les places de parking situées à proximité de la station. Cependant, le stockage de matériaux sur la toiture devra être nul ou très limité.

Dimensions principales :

- Largeur totale : 4,00
- Hauteur totale : 4,00
- Hauteur de la cuve : 0,80
- Largeur de la cuve : 1,50
- Hauteur de la cuve au-dessus du sol : 0,61
- Largeur de la zone de pompage : 2,85
- Largeur de la zone de pompage : 0,42
- Largeur de la zone de pompage : 0,40
- Largeur de la zone de pompage : 0,40
- Largeur de la zone de pompage : 1,30
- Largeur de la zone de pompage : 0,80
- Largeur de la zone de pompage : 0,80
- Largeur de la zone de pompage : 0,61
- Largeur de la zone de pompage : 4,00

Équipements et composants :

- Tronçon remplacé par de l'inox** (Zone jaune)
- Équipement neuf** (Cercle vert)
- 01 - Vanne DN 100 mm**
- 02 - Déssableur**
- 03 - Stabilisateur de flux**
- 04 - Compteur entrée station**
- 05 - Vanne DN 100 mm**
- 06 - Cône d'extension 100/150**
- 07 - Vanne DN150 mm**
- 08 - Vanne motorisée**
- 09 - Vanne DN 125 mm**
- 10 - Vanne papillon DN 100 mm**
- 11 - Compteur sortie pompage**
- 12 - Vanne DN 125 mm**
- 13 - Cône d'extension 125/150**
- 14 - Vanne DN 125**
- 15 - Manomètre**

Processus :

- Arrivée réseau communal** (Entrée en bas à gauche)
- Alimentation bache** (Entrée en haut à gauche)
- Pompe 1** (Pompe principale)
- Pompe 2** (Pompe d'appoint)
- Pompage vers réservoirs** (Sortie en haut à droite)
- Porte** (Indiquée par une flèche bleue)

Fig. 18. Plan de la station de pompage – état existant

2.3.3. Détails des travaux

Réparations structurelles

Le bâtiment d'exploitation ne présente pas de désordre structurel significatif.

Peinture

Le programme des travaux prévoit la réflexion des peintures intérieures du bâtiment d'exploitation

- Ragréage : **28 m²**
- Peinture murs **70 m²**
- Peinture dalle supérieure **28 m²**
- Peinture porte d'accès **2 unités**

Mise en sécurité de la bâche

Non concerné.

Infiltrations d'eau sous la porte de la chambre de vannes « pompage »

Lors de fortes pluies, l'inclinaison du chemin d'accès à la chambre de vanne permet à l'eau de rentrer dans la pièce en passant sous la porte. Il est préconisé la création d'une rampe à la place des 3 marches présentes. Cette rampe devra être composée d'un matériau poreux permettant l'infiltration des eaux de pluie.

Étanchéité de l'ancien puits de vidange de la bâche

Un ancien puits de vidange est présent dans la bâche. La communication entre ce puits et la bâche se fait via une vanne fermée en fond de puits. Cette vanne n'est plus utilisée actuellement et la vidange de la bâche se fait directement depuis la bâche. Toutefois, le puits n'est plus étanche et il se remplit depuis la bâche de pompage. Le puits est profond de 4.25m et de diamètre 1.55 m

Ainsi, le programme de travaux prévoit :

- Dépose de la vanne présente dans le puits
- Comblement du puits avec du béton : **8.1 m³**

2.4. TRAVAUX DE NATURE HYDRAULIQUE - RESERVOIR

2.4.1. Hypothèses

Il est prévu de modifier le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage. En effet, l'ajout d'une lyre incendie est prévue afin de gagner de la place dans la chambre de vannes, mais aussi de mieux répartir les volumes de stockage dans la cuve.

La plupart des conduites étant vieillissantes, leur remplacement est l'occasion de réorganiser le fonctionnement de la chambre de vannes, dans un objectif d'optimisation d'exploitation.

Les traversées de paroi (cuve) seront également remplacées selon le phasage proposé.

2.4.2. Renouvellement des poires de niveau dans les cuves

Dans le cadre de la réhabilitation des cuves, il est prévu de remplacer l'unique poire de niveau présente dans la cuve droite (niveau bas-alarme) par quatre poires. Les poires seront réparties de la manière suivante :

- Cuve droite :
 - Poire de niveau haut (alarme)
 - Poire de niveau bas (alarme)
- Cuve gauche :
 - Poire de niveau haut (alarme)
 - Poire de niveau bas (alarme)

2.4.3. Renouvellement des canalisations côté cuve

Dans le cadre de l'opération de réhabilitation nous prévoyons pour chaque cuve le remplacement de l'ensemble des manchettes de traversées de parois :

- Alimentation
- Trop plein
- Vidange
- Distribution + réserve incendie regroupées

L'ensemble des fixations seront reprises pour permettre le positionnement des nouvelles conduites. En ce qui concerne les conduites de trop plein et de vidange, les conduites passeront en DN150 et non DN110 comme actuellement, en effet, le diamètre 110 n'est pas disponible pour les brides d'ancrage.

En l'état actuel, le réservoir n'est pas équipé de conduites immergées, sauf pour le trop plein (1ml avec coude environ par cuve).

Tab. 7. Liste des manchettes à remplacer par cuve (deux cuves identiques)

Canalisation	DN manchette	Travaux prévus
Alimentation	DN150	Renouvellement de la manchette en lieu et place
Distribution	DN200	Renouvellement de la manchette et déplacement en lieu et place de la conduite incendie + ajout d'une crépine
Trop plein	DN150	Renouvellement de la manchette en lieu et place + conduite (environ 1ml + coude).
Vidange	DN150	Renouvellement de la manchette en lieu et place

Mode de réalisation des travaux :

Le remplacement des manchettes sera à réaliser en amont de la réalisation de l'étanchéité de la cuve. Des carottes vont être réalisées dans les cuves au niveau de la conduite d'alimentation, de distribution/incendie, de trop plein et de vidange. Une manchette d'ancrage sera posée et prise dans le béton. Les canalisations seront ensuite raccordées sur les manchettes côté chambre de vannes.

La bride d'ancrage n'étant pas disponible en diamètre 110 mm, les diamètres des conduites de trop plein et de vidange vont devoir être adaptés. Ces conduites seront donc remplacées par des conduites en DN150.

Les éléments de conduite seront soudés ou assemblés par brides sur place.

Les éléments de canalisations existantes seront découpés en tronçons manipulable à la main et évacués.

2.4.4. Renouvellement des vannes dans le bâtiment d'exploitation

Dans la chambre des vannes, il est prévu le renouvellement de l'ensemble des vannes situées dans le bâtiment d'exploitation. Cette prestation comprend l'évacuation en centre agréé. Les vannes seront remplacées en lieu et place et devront être de nature et fonction équivalente.

Une petite partie des équipements est neuf et pourra être réutilisé dans la chambre de vannes rénovée.

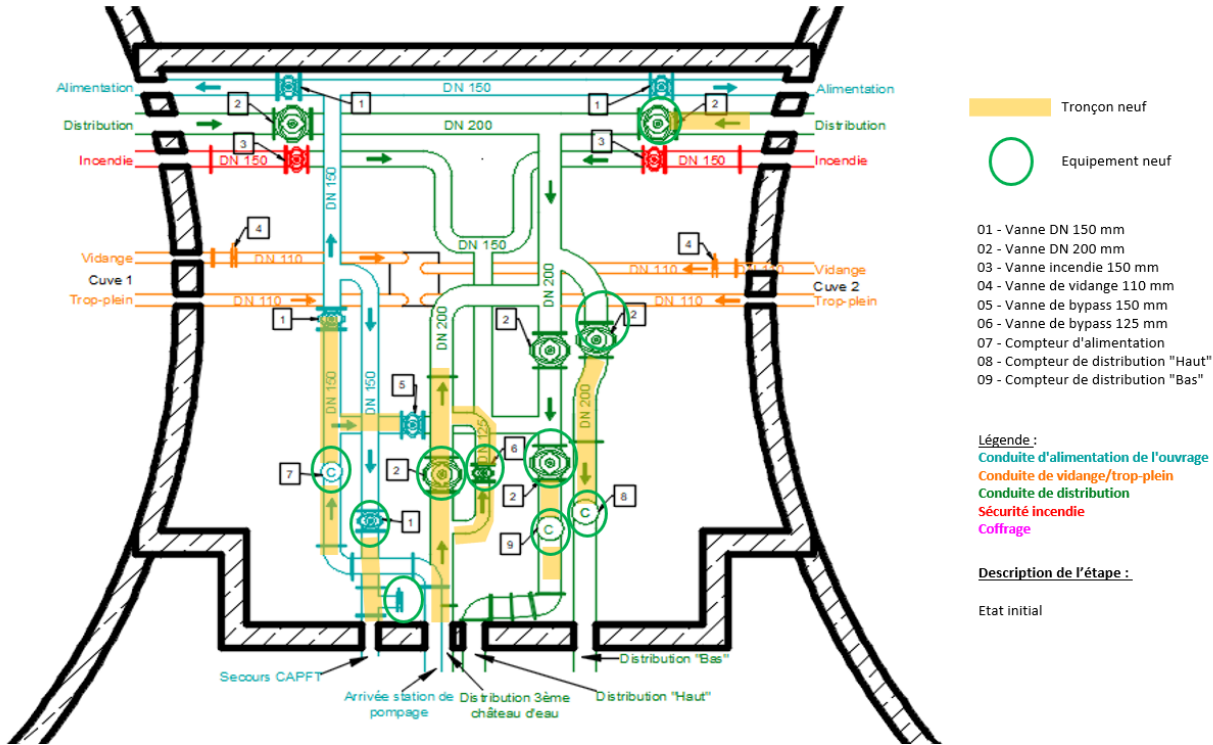


Fig. 19. Localisation des vannes neuves (plan de l'état initial de la chambre de vanne)

Ci-dessous la liste des vannes à remplacer et réutilisation du matériel existant possible :

Tab. 8. Tableau récapitulatif des vannes à remplacer ou ajouter

DN (mm)	Quantité	Type	Localisation	Empâtement (cm)	Bride (cm)	Utilisation de matériel existant
150	3	Guillotine	Alimentation	20	10	OUI : 1 vanne disponible
200	2	Guillotine	Lyre - distribution	22.5	10	NON
200	2	Guillotine	Lyre – incendie	22.5	10	NON
200	2	Guillotine	Distribution	35	-	OUI : 1 vannes disponibles
150	2	¼ de tour	Vidange	6	10	NON
150	1	Guillotine	Bypass réservoir	19.5	-	NON

150	1	Guillotine	Sécurisation réseau CAPFT	20	-	NON
-----	---	------------	---------------------------	----	---	-----

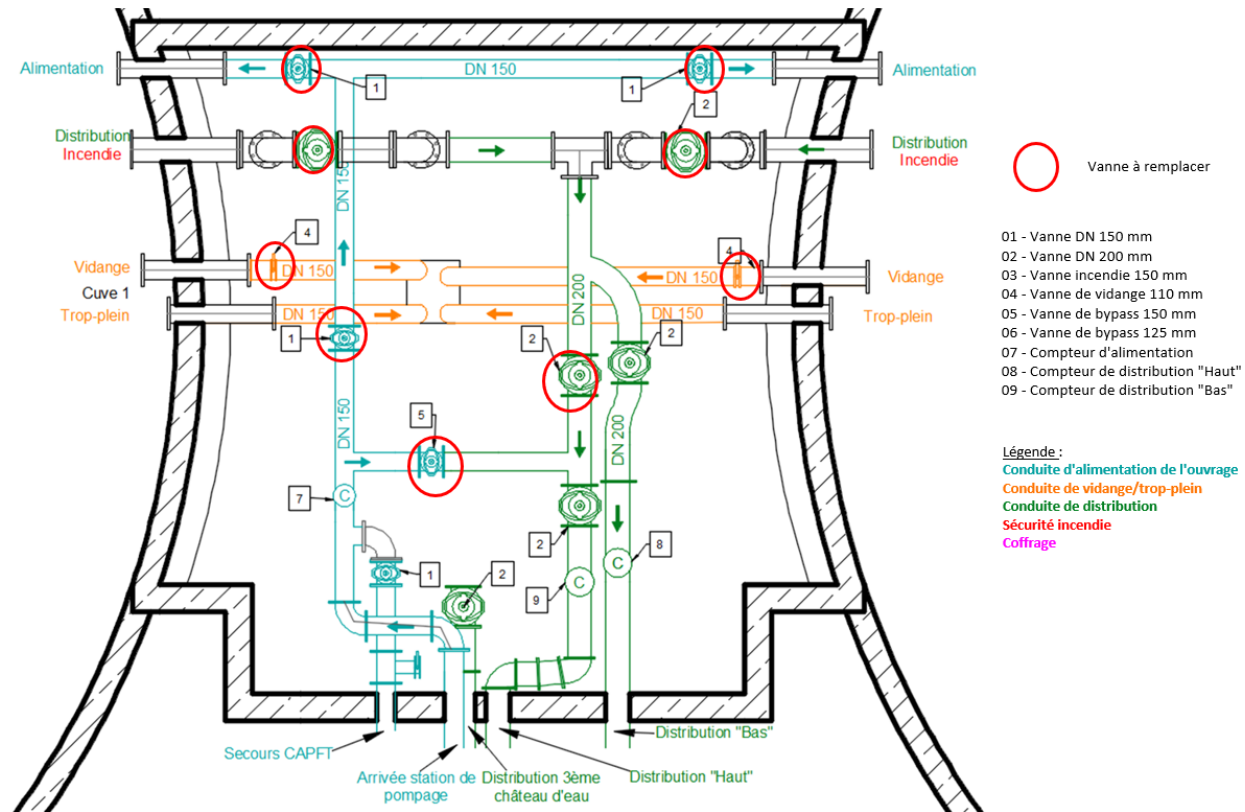


Fig. 20. Localisation des vannes à remplacer (plan de l'état final de la chambre de vanne)

2.5. TRAVAUX DE NATURE HYDRAULIQUE – STATION DE POMPAGE

2.5.1. Hypothèses

Il est prévu de modifier le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage. En effet, l'ajout d'un ballon anti-bélier de 200 L est prévu afin de limiter les casses (récurrentes jusqu'ici) sur la conduite entre la station de pompage et le réservoir. Cette mesure sécurise le réseau.

La plupart des conduites et équipements étant vieillissants, leur remplacement semble primordial.

La traversée de paroi (entre les deux pièces de la station de pompage) seront également remplacées selon le phasage proposé en annexe 2.

2.5.2. Renouvellement des canalisations

Mode de réalisation des travaux :

Le remplacement des conduites et équipements hydrauliques présents dans la station de pompage sera réalisé en deux temps. La première partie consistera à travailler sur le tronçon « alimentation bache », la bache doit donc être remplie

en amont. En deuxième temps, l'opération aura lieu sur les tronçons de « pompage vers le réservoir ». Pour cela, les cuves du réservoir doivent être remplies au préalable et le secours depuis la CAPFT en service.

Certains éléments ou tronçons ont déjà été remplacés par du matériel en inox. Ces éléments seront à conserver et réutiliser en lieu et place.

Les éléments de conduite seront soudés sur place ou assemblés par des brides.

Les éléments de canalisations existantes seront découpés en tronçons manipulable à la main et évacués.

2.5.3. Renouvellement des vannes et autres équipements

Il est prévu le remplacement de toutes les vannes n'ayant pas été remplacées récemment. Toutefois, les pompes n'ont pas besoin d'être changées.

Une petite partie des équipements est neuf et pourra être réutilisé dans la chambre de vannes rénovée.

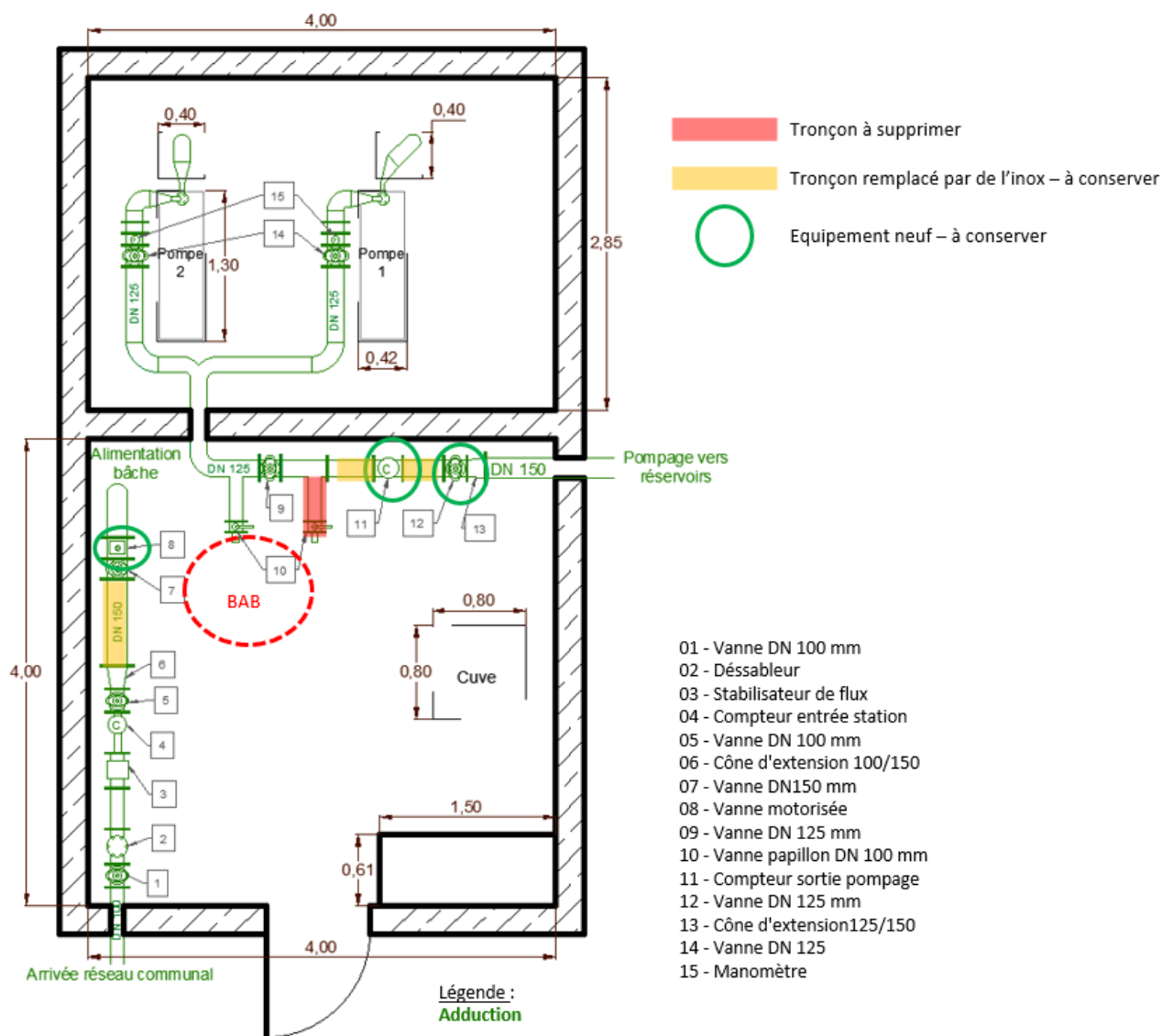


Fig. 21. Localisation des équipements neufs (plan de l'état initial de la chambre de vanne)

Ci-dessous la liste des vannes et équipements à remplacer :

Tab. 9. Tableau récapitulatif des équipements et vannes à remplacer

DN (mm)	Quantité	Type	Localisation	Empâtement (cm)	Bride (cm)
100	2	Vanne guillotine	Alimentation bâche	20	10
100	1	Dessableur	Alimentation bâche	30	10
100	1	Stabilisateur de flux	Alimentation bâche	30	10
100	1	Compteur	Alimentation bâche	35	10
100/150	1	Cône d'extension	Alimentation bâche	20	10
150	1	Vanne guillotine	Alimentation bâche	18	10
125	2	Manomètre	Pompage réservoir	10	10
125	3	Vanne guillotine	Pompage réservoir	18	10
100	1	Vanne papillon	Pompage réservoir	10	10

En complément, un ballon anti-bélier sera installé dans le local de vannage de la station de pompage afin de limiter les coups de bélier dans le réseau et donc les risques de casses de conduites.

Le ballon proposé aura une contenance de 200 L. Son emprise est largement adaptée à la station de pompage, soit par exemple les caractéristiques suivantes :

- Emprise au sol : diamètre 0.63 m
- Hauteur totale : 1.101 m
- Sortie du ballon : DN125

2.6. TRAVAUX DE NATURE HYDRAULIQUE – DISTRIBUTION D’EAU DANS L’HOPITAL

Le réseau de distribution de l’eau au sein de l’hôpital est également vieillissant. Plusieurs vannes défectueuses ont été localisées par le service d’exploitation de l’hôpital Bel-Air. Une simplification du réseau est également prévue pour une facilité d’exploitation notamment.

Ces vannes se trouvent principalement dans la galerie technique de l'hôpital, réservé au personnel et exploitants.

2.6.1. Remplacement des vannes

2.6.1.1. Modification du réseau

La vanne 39 est en permanence fermée, il est impossible d'y accéder et de fait le bypass représenté ci-dessous n'est jamais utilisé. En effet, le réseau est suffisamment maillé et l'impossibilité d'accéder à la vanne 39 n'a jusqu'aujourd'hui pas posé de problèmes.

Il est donc proposé de supprimer ce bypass selon le schéma suivant :

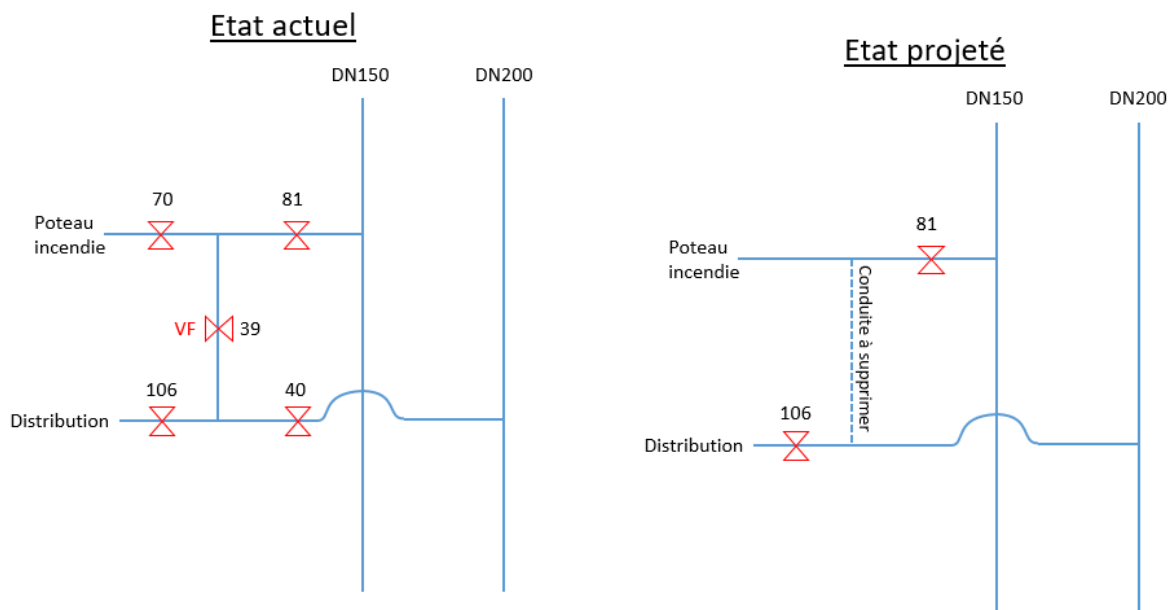


Fig. 22. Schéma de la projection de modification du réseau

La suppression de la vanne 70 et de la vanne 40 découle donc de la suppression du bypass.

2.6.1.2. Vannes à remplacer

Une partie importante des vannes présentes sur le réseau du CHR sont vieillissantes et ne sont plus étanches. Il est nécessaire de les remplacer. Au total, 14 vannes guillottes sont à remplacer de manière urgente, 2 vannes sont à remplacer si possible et 3 vannes à supprimer selon la proposition présentée au paragraphe précédent.

Les nouvelles vannes seront si possibles des vannes guillotine.



Fig. 23. Localisation des vannes nécessitant une intervention (source : ARTELIA)

Tab. 10. Liste des vannes nécessitant une intervention

ID	Situation	Localisation	Accès	Vanne à remplacer ?	Manipulable	Diam.	Etat
1	Intérieure	Maisonnnette ancien parking	Dans maisonnnette	Urgent	Oui	150	Vieillissante
2	Intérieure	Maisonnnette ancien parking	Dans maisonnnette	Urgent	Oui	150	Vieillissante
7	Enterrée	Devant UGO	Sous chaussée	Urgent	Oui difficilement	150	Non étanche
9	Enterrée	Dans montée vers IFSI	Sous voirie	Urgent	Oui difficilement	150	Non étanche
10	Intérieure	Station de pompage	Dans la station	Urgent	Oui	150	Non étanche
106	Aérienne	Devant sous-station H	Rue intérieure	Urgent	Oui	150	Non étanche
19	Aérienne	Au Y de la rue intérieure	Par rue intérieure	Urgent	Oui avec une pince et une échelle	150	Non étanche
20	Aérienne	Au Y de la rue intérieure	Par rue intérieure	Urgent	Oui avec une pince et une échelle	150	Non étanche

21	Aérienne	Au Y de la rue intérieure	Par rue intérieure	Urgent	Oui avec une pince et une échelle	150	Non étanche
23	Aérienne	Aile 2	Sous plafond	Urgent	Oui avec une pince et une échelle	150	Non étanche
26	Enterrée	Devant IFSI	Sous voirie	Urgent	Oui	150	Non étanche
33	Aérienne	Entre tour et bloc gynéco	Montée au sous-sol	Urgent	Oui avec une pince et une échelle	200	Non étanche
34	Aérienne	Entre cuisine et tour	Montée au sous-sol	Urgent	Oui avec une pince et une échelle	200	Non étanche
81	Aérienne	Près de sous-station H	Par rue intérieure	Urgent	Non	150	Cassée
15	Enterrée	Parking atelier	Sous plaque	Si possible - non urgent	Oui	150	Moyen et regard remplis d'eau
41	Intérieure	Sous-station H	Par rue intérieure	Si possible - non urgent	Oui avec une pince	125	Non étanche
39	Aérienne	Près de sous station H	Rue intérieure	A supprimer	Non accessible	150	Vieillissante
40	Aérienne	Devant sous-station H	Rue intérieure	A supprimer	Oui avec une pince et une échelle	150	Non étanche
70	Aérienne	Intérieur	Rue intérieure	A supprimer	Oui avec une pince et une échelle	150	Non étanche

2.7. RENOUELEMENT PONCTUEL DU RESEAU

Deux tronçons de réseau sont à remplacer dans le talus près du parking de la maternité. Cela représente 50 ml DN 150 et 55 ml DN200. Les tronçons sont localisés sur la figure suivante.

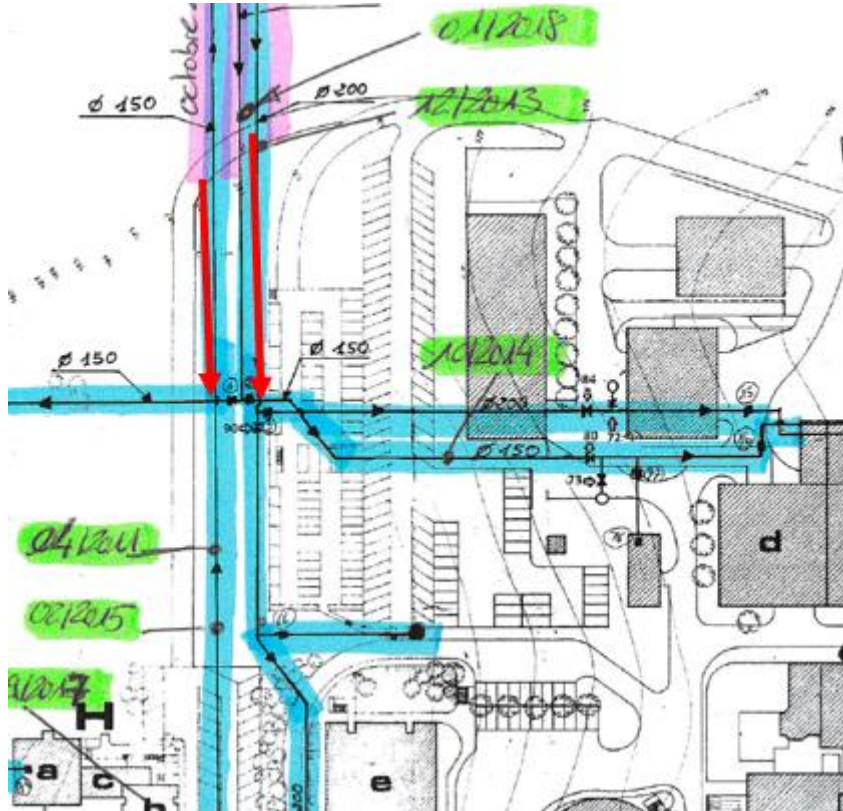


Fig. 24. Localisation des conduites à remplacer (source : ARTELIA)

Lors du remplacement des tronçons, le réseau du CHR sera alimenté directement depuis la station de pompage via la vanne 10.

Le détail des tronçons à remplacer est le suivant :

- DN 150 – 65 ml – alimentation réservoir en fonte
- DN 200 - 65 ml – distribution en fonte

2.8. MISE EN SECURITE ET SERRURERIE

Le tableau suivant synthétise les travaux à réaliser dans le cadre de la mise en sécurité de l'ouvrage.

Partie d'ouvrage concerné	Identification	Solution envisagée
Accès à la chambre de vannes	Porte vieillissante et gonds moyennement bien fixés	Remplacement de la porte (et de la serrure) et reprise du mur de fixation de la porte)
Ventilation chambre des vannes réservoir	Locaux peu ventilés	Création d'une ventilation supplémentaire (ventilation motorisée) côté porte d'entrée. Remplacement de la ventilation existante en mauvais état
Ventilation chambre des vannes pompage	Grilles de ventilation vieillissantes	Renouvellement des grilles.
Accès toiture réservoir	Cheminement piétons depuis le parking	Il est prévu l'aménagement de deux accès piétons à l'Est et à l'Ouest du réservoir. Un escalier paysagé (type rondin de bois et terre damée) sera également mis en place.
Accès station de pompage	Inondation de la pièce lors de fortes pluies	Création d'une rampe en matériaux poreux

Tab. 11. Tableau de synthèse des travaux de mise en sécurité à réaliser

Note sur le dimensionnement des ventilations : le dimensionnement minimum des ventilations doit permettre de chasser l'air ou d'admettre de l'air pendant les phases de remplissage ou de vidange du réservoir. Nous avons estimé le débit à environ 250 m³/h soit 0,07 m³/s. La vitesse admissible pour les circuits d'air est d'environ 7 m/s avant que le bruit ne devienne gênant ; il faut donc 0,01 m² minimum d'évent (soit moins de DN100). Nous proposons de mettre en place un minimum de 2 ventilations par travée pour améliorer le balayage du ciel gazeux.

2.9. TRAVAUX D'AMENAGEMENT EXTERIEURS

Le tableau suivant synthétise les travaux à réaliser dans le cadre des travaux de sureté de la zone d'étude

Partie ouvrage concerné	Identification	Solution envisagée
Dessouchage / abattage d'arbres (réservoir)	Présence d'arbres et d'arbustes proches de la toiture du réservoir. Présence d'arbres et d'arbustes sur la partie nord de la parcelle.	Les arbres et arbustes situés en périphérie et sur la toiture du réservoir seront dessouchés.
Aménagement d'un chemin d'accès (réservoir)	Chemin d'accès argileux : risque de glissade et d'embourbement en cas de météo humide	Création d'un chemin en concassé avec des lames métalliques pour faire la bordure depuis le parking (barrière jaune) jusqu'à la porte d'entrée du réservoir ainsi que depuis le toit du réservoir jusqu'au trappes d'accès aux cuves.
Remblai du trou en toiture de la chambre de vannes (réservoir)	Trou présentant un fort risque de chute	Remblais
Entrée de la chambre de vannes pompage	Infiltrations d'eau sous la porte en cas de pluie	Création d'une rampe en matériaux poreux en lieu et place des marches imperméabilisées

Tab. 12. Tableau de synthèse des travaux d'aménagement extérieur

Le chemin d'accès au réservoir est actuellement en terre très argileuse, rendant l'accès aux cuves avec un véhicule impossible en cas de météo humide. De plus, la boue très collante s'accroche aux chaussures, et risquerait d'atteindre l'intérieur des cuves.



Fig. 25. Photographies du chemin d'accès depuis le parking en temps sec (gauche) et depuis le réservoir en temps humide (droite)



Fig. 26. Tracé du futur chemin en concassé

3. GESTION DE LA CONTINUITE DE SERVICE

Lors des travaux de réhabilitation, une des deux cuves sera toujours en service. Le service ne pourra être interrompu. Le phasage des travaux a été réfléchi dans ce sens et a été validé par les exploitants du réseau de l'hôpital Bel-Air. Toutefois, un arrêt temporaire est prévu de nuit, au moment de la remise en service de la cuve gauche et l'arrêt de la cuve droite. Le phasage détaillé de la rénovation hydraulique du réservoir et de celui de la station de pompage sont présents en annexe 1.

En cas de défaut d'étanchéité des vannes d'alimentations amont le titulaire du marché prendra à sa charge les sujétions de pompage jusqu'à un débit de fuite limité à 7 m³/h.

Les vannes sont manœuvrées par les exploitants du réseau de l'hôpital Bel-Air.

La vidange des canalisations est assurée par les exploitants du réseau de l'hôpital Bel-Air avec la participation de l'entreprise titulaire.

Les remises en eau sont assurées par le titulaire sous l'autorité des exploitants du réseau de l'hôpital Bel-Air.

4. PHASAGE

Le phasage des travaux proposés par Artelia est présenté dans le planning joint en annexe 1 et reprend les grands principes des plans de phasage de continuité de service.

Les grands principes retenus pour le phasage sont les suivants :

- Rénovation du réservoir (GC + chambre de vannes)
- Rénovation de la station de pompage (GC + chambre de vannes)
- Rénovation des espaces extérieurs
- Rénovation du réseau de l'hôpital

Les tableaux suivants détaillent le phasage à appliquer pour la rénovation intérieure du réservoir ainsi que pour celle de la station de pompage (intérieur).

Tab. 13. Récapitulatif des étapes de rénovation de la station de pompage

Etape	Travaux dans la chambre de vanne	Gestion bache
1	<ul style="list-style-type: none">• Remplacement des éléments sur la conduite d'alimentation	Remplissage de la bache au démarrage de l'étape Utilisation du secours de la CAPFT au réservoir
2	<ul style="list-style-type: none">• Renouvellement des éléments sur le tronçon de pompage vers le réservoir• Suppression de la vanne ¼ de tour (numéro 10 sur les plans)• Installation du ballon anti-bélier	Bache non utilisable Utilisation du secours de la CAPFT au réservoir
3	<ul style="list-style-type: none">• Remise en service de la station de pompage	Bache en service

Tab. 14. Récapitulatif des étapes de rénovation du réservoir

Etape	Travaux dans la chambre de vanne	Travaux cuves
1	<ul style="list-style-type: none"> • Suppression conduite incendie gauche • Coupure ponctuelle de la distribution : installation plaque pleine • Suppression conduite secours CAPFT 	Cuve gauche vidangée
2	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacement des manchettes • Remplacement vidange et trop plein • Pose du coffrage et des étais 	<p>Cuve droite en service</p> <p>Cuve gauche à l'arrêt : Travaux intérieur cuve gauche</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • Création de la lyre incendie • Coulage béton 	<p>Cuve droite en service</p> <p>Cuve gauche à l'arrêt : Travaux intérieur cuve gauche</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> • Pose conduite entre vanne alimentation gauche et manchette • Pose té + plaque pleine sur conduite de distribution • Suppression conduite incendie 	<p>Arrêt temporaire du réseau de nuit : remise en service cuve gauche et mise à l'arrêt de la cuve droite</p> <p>Utilisation de la station de pompage en alimentation directe</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> • Suppression conduites traversant cuve droite 	<p>Cuve gauche en service</p> <p>Cuve droite à l'arrêt : Travaux intérieur cuve droite</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> • Pose des nouvelles manchettes et conduites associées • Lyre droite • Alimentation droite • Vidange et trop-plein droite <p>Arrêt temporaire de la distribution pour le branchement sur le Té de distribution</p>	<p>Cuve droite à l'arrêt : Travaux intérieur cuve droite</p> <p>Puis arrêt temporaire de la distribution pour le branchement sur le Té de distribution</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> • Inversion du coffrage et coulage du béton 	<p>Cuve gauche en service</p> <p>Cuve droite à l'arrêt : Travaux intérieur cuve droite</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacement des conduites d'alimentation usagées • Raccordement au réseau de la CAPFT (secours) + déplacement du compteur en place pour permettre le raccord sur la conduite existante • Remplacement des conduites en attente vers le 3ème réservoir 	<p>Remise en service de la cuve droite</p> <p>Arrêt ponctuel de l'alimentation</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> • Bypass non utilisable • Remplacement des conduites de distribution usagées 	Arrêt temporaire de la distribution (utilisation de la station de pompage)
10	<ul style="list-style-type: none"> • Remise en service 	Remise en service des 2 cuves

B. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS

5. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET DES MATERIELS

5.1. RAPPEL D'ORDRE GENERAL

L'opération concernant un ouvrage de stockage d'eau destinée à la consommation humaine, l'ensemble des produits et matériaux susceptibles d'entrer en contact avec l'eau doit répondre à la réglementation en vigueur à ce sujet.

Cette contrainte est également applicable partie d'ouvrage non directement en contact avec l'eau mais pour lesquelles un transfert est possible (par exemple les ouvrages et équipement présent dans le ciel gazeux sur lesquels la vapeur d'eau est susceptible de se condenser avant de retomber dans la cuve).

Les produits et matériaux doivent donc fait l'objet d'une Attestation de Conformité Sanitaire ou d'un certificat de Conformité aux Listes Positives.

A ce jour, l'ACS est uniquement en vigueur pour :

- les matériaux et objets organiques (tels que les tubes en polychlorure de vinyle, polyéthylène, les revêtements de réservoirs, etc.),
- les accessoires et sous-ensembles d'accessoires constitués d'au moins un composant organique entrant en contact avec l'eau.

A ce jour, le CLP est uniquement en vigueur pour :

- les lubrifiants (graisses et huiles),
- les adhésifs (notamment les colles),
- les joints organiques de diamètre inférieur à 63mm
- les adjuvants et ajouts organiques destinés à être incorporés dans les produits à base de ciments,
- les revêtements industriels à base de ciment prêts à l'emploi et mis en œuvre in situ (revêtement à base de ciment adjuvanté).

Les matériaux et produits entrant dans les catégories indiquées ci-avant devront bénéficier d'une preuve de conformité sanitaire en cours de validité au moment de la réalisation des travaux. Les listes des produits et matériaux concernés par l'ACS ou le CLP sont susceptible d'évoluer. Les éventuelles évolutions devront être prises en compte au moment de réaliser les travaux.

Site à consulter :

<https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/reglementation-nationale-applicable-a-la-mise-sur-le-marche-et-a-l-utilisation>

5.2. PROVENANCE DES MATERIAUX ET AGREMENT

Les matériaux employés pour les travaux devront répondre aux stipulations du CCTG, applicables aux marchés publics de travaux d'une part et d'autre part, aux normes françaises ou homologués AFNOR ou « normes équivalentes » en vigueur et règlements particuliers, ainsi qu'aux autres documents techniques visés au présent dossier.

L'entrepreneur doit assurer toutes les fournitures nécessaires au bon déroulement des travaux. Avant tout commencement d'exécution de ces derniers, l'indication de l'origine de tous les matériaux, appareils employés par l'entreprise, de même que les fournisseurs devra être adressée au Maître d'œuvre pour l'obtention de son agrément.

L'Entrepreneur est tenu d'employer les types et qualités de matériaux prescrits par le présent cahier et les ordres de service. L'Entrepreneur devra, avant sa mise en œuvre, soumettre les fournitures ou le nom du fabricant au Maître d'œuvre qui appréciera si celles-ci sont conformes aux prescriptions.

Les provenances de tous les matériaux et matériels devront être soumises au Maître d'Œuvre par l'entrepreneur dans un délai de 10 jours ouvrés, à compter de la notification de l'ordre de service de démarrage. Tous renseignements et toutes références pourront lui être demandés ultérieurement à ce sujet.

Au cas où des matériaux, du matériel, ne répondraient pas aux critères désirés lors de leur mise en place, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les refuser et de retirer l'agrément du lieu d'emprunt ou d'approvisionnement.

L'entreprise devra faire effectuer, à ses frais et sous le contrôle du Maître d'Œuvre, les essais de réception nécessaires à la vérification de la qualité des matériaux et matériels. Les résultats de ces essais seront consignés sur un cahier spécial. Un double en sera adressé au fur et à mesure au Maître d'Œuvre. Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes préconisées dans le présent C.C.T.P. et les fascicules du C.C.T.G.

En ce qui concerne la fréquence des essais, elle est laissée à l'appréciation du Maître d'Œuvre. Il est précisé qu'il s'agit d'essais de fréquence rare et que cette fréquence ne pourra pas excéder la fréquence maximum prévue par le C.C.T.G.

Tous les matériaux ou matériels n'ayant pas satisfait aux essais désignés dans le présent C.C.T.P. et refusés par le Maître d'Œuvre seront stockés, évacués et remplacés par l'entrepreneur aux frais de ce dernier.

En outre, dans l'établissement de son offre, l'entrepreneur devra tenir compte de la situation géographique des lieux et usines d'approvisionnement (éloignement, difficultés des moyens de transport) ainsi que des délais de livraison et de fabrication des matériaux et matériels.

Le tableau ci-après résume la provenance des principaux matériaux, produits et éléments :

NATURE DES MATERIAUX INDICATION DES PRODUITS ET ELEMENTS	PROVENANCE DES MATERIAUX
Ciments pour mortier et bétons autres ciments	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Bétons prêts à l'emploi préparés en usine	Centrales agréées par l'AFNOR
Aciers pour armatures : <ul style="list-style-type: none">• Ronds lisses• À haute adhérence treillis soudés• Acier pour béton précontraint	Usines marquées NF
Tuyaux, raccords et pièces diverses	Usines agréées par le Ministre chargé de l'équipement
Matériaux préfabriqués pour construction de regards, Chambres	Sans objet
Matériaux de fermeture des regards Avaloirs, chambres, échelons, échelles, etc...	Produits agréés par le Maître d'œuvre
Matériaux de remblai de terrassement	Produits agréés par le Maître d'œuvre conforme fascicule 70
Autres matériaux	Origine et provenance à soumettre au Maître d'œuvre

6. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

6.1. BETON

Les bétons seront conformes à la norme EN 206.

Les bétons sont considérés comme exposés à une à une classe d'environnement XC4 – XA2 selon la norme NF EN 206

Résistance du béton :

- Résistance nominale à la compression : $f_{ck} = 35 \text{ Mpa}$
- Résistance nominale à la traction : $f_{ctm} = 3,2 \text{ Mpa}$

Les composants non minéraux des bétons doivent bénéficier de certificats de conformité aux listes positives.

6.1.1. Composition et destination des mortiers et bétons

Le dosage en liant équivalent des différents types de béton ne doit pas être inférieur aux valeurs du tableau suivant :

Type de béton ou mortier	Classe d'environnement	Dosage minimum en liant équivalent (kg/m3)	Rapport e/c	Utilisation courante
Mortier n°1	compatible XA	à justifier	à justifier	scellement
Mortier n°2	compatible XA	à justifier	à justifier	réparation
C 35/45	XA2 / XC4	350	0,45	Structure des ouvrages hydrauliques
C 30/37	XF1 / XS1	330	0,50	Béton ouvrages extérieur
Gros béton	X0	150	0,60	Béton de propreté, béton non armé

Le béton C35/45 est employé pour la réalisation ou les réparations des ouvrages hydrauliques.

Le béton C30/37 est employé pour les ouvrages extérieurs ex : regard eaux de drainage

Le Gros béton est employé en béton de propreté et enrobage. Sa composition sera telle que le volume de granulats moyens et gros soit double de celui du sable.

De façon générale :

Les bétons maigres sont utilisés pour les blocages de conduites,

Tous les ouvrages en béton armé sont édifiés sous une couche de 10 cm de béton de propreté.

Les mortiers ou micro-béton de scellement devront être à retrait compensé et compatible avec une utilisation dans le domaine alimentaire.

6.1.2. Sables et granulats

Ils doivent satisfaire la norme NF EN 12620 « Granulats pour béton armé » d'Août 2003.

Les granulats doivent être propres et exempts d'argile. La dimension maximale des granulats autorisés est de 25 mm.

La granulométrie des sables doit être comprise entre 0.1 mm et 4 mm. Les sables doivent avoir un équivalent de sable supérieur ou égal à 75. L'utilisation du sable de mer est interdite.

La quantité d'eau entrant dans la composition des bétons étant prépondérante vis à vis des caractéristiques de celui-ci, l'entrepreneur doit mesurer régulièrement (au moins une fois par jour) la teneur en eau des sables afin d'apporter les corrections correspondantes sur les quantités d'eau et de sable prévues dans la composition du béton

6.1.3. Alkali – réaction

Les granulats utilisés pour la fabrication du béton seront non-réactif vis-à-vis de l'alcali-réaction. Dans le cas où la non réactivité des granulats ne peut pas être justifiée, le bilan alcalin total du béton devra être inférieur 3 kg de Na₂O_{eq}/m³ de béton.

Les ouvrages sont considérés comme étant de catégorie II et l'environnement de classe 2, soit un niveau de protection B au sens de la recommandation T1-96.

6.1.4. Adjuvants

Dans le cas où les compositions étudiées prévoient l'emploi d'adjuvants, l'entrepreneur doit joindre au procès-verbal un certificat d'agrément provisoire ou définitif de la commission permanente des liants hydrauliques et adjuvants (COPLA).

Les noms et caractéristiques des produits seront communiqués au maître d'œuvre et au contrôleur technique.

L'emploi d'adjuvants contenant un chlorure est autorisé dans les limites suivantes :

- 0,65 % de la masse du ciment pour les bétons armés,
- 1 % de la masse du ciment pour les bétons non armés.

Les éventuels adjuvants doivent bénéficier de certificats de conformité aux listes positives

6.1.5. Eau de gâchage

Elle doit satisfaire les normes XP P 18-303 et NF EN 1008.

L'eau de gâchage ne doit pas contenir plus de 2 grammes de sel dissous par litre. De plus la présence de chlorure, sulfure, sel de sodium ou de magnésium n'est pas admise dans des proportions supérieures à celle admise dans l'eau potable.

En cas de gâchage sur béton ou de mortier sur chantier, il sera obligatoirement fait à l'eau potable.

6.2. PRODUIT DE PASSIVATION ET REPARATION

6.2.1. Généralités

Tous les produits utilisés doivent être appliqués conformément au Cahier des Clauses Techniques du fabricant et approuvés par un organisme de contrôle.

Les mortiers de réparation sont au moins de classe R3 selon la norme NF EN 1504-3. La granulométrie est choisie en fonction de l'épaisseur de la réparation.

Le mortier doit présenter une résistance en compression à 28 jours d’au moins 40MPa.

Le mortier de réparation doit bénéficier d’un certificat de conformité aux listes positives.

Point n°	Caractéristique de performance	Support de référence (EN 1766)	Méthode d'essai	Exigence			
				Structurale		Non-Structurale	
				Classe R4	Classe R3	Classe R2	Classe R1
1	Résistance en compression	Aucun	EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Teneur en ions chlorure	Aucun	EN 1015-17	≤ 0,05 %		≤ 0,05 %	
3	Adhérence	MC(0,40)	EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^{a)}	
4	Retrait/expansion empêchés ^{b), c)}	MC(0,40)	EN 12617-4	Contrainte d'adhérence après essai ^{d), e)}			Aucune exigence
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^{a)}	
5	Résistance à la carbonatation ^{f)}	Aucun	EN 13295	$d_k \leq$ béton témoin (MC(0,45))		Aucune exigence ^{g)}	
6	Module d'élasticité	Aucun	EN 13412	≥ 20 GPa	≥ 15 GPa	Aucune exigence	
7	Compatibilité thermique ^{f), h)} Partie 1, Gel-dégel	MC(0,40)	EN 13687-1	Contrainte d'adhérence au bout de 50 cycles ^{d), e)}			Examen visuel après 50 cycles
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
8	Compatibilité thermique ^{f), h)} Partie 2, pluie d'orage	MC(0,40)	EN 13687-2	Contrainte d'adhérence au bout de 30 cycles ^{d), e)}			Examen visuel après 30 cycles
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^{a)}	
9	Compatibilité thermique ^{f), h)} Partie 4, Cycles thermiques à sec	MC(0,40)	EN 13687-4	Contrainte d'adhérence au bout de 30 cycles ^{d), e)}			Examen visuel après 30 cycles
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa ^{a)}	
10	Résistance au glissement et au dérapage	Aucun	EN 13036-4	Classe I : > 40 unités essayées humides Classe II : > 40 unités essayées à sec Classe III : > 55 unités essayées humides		Classe I : > 40 unités essayées humides Classe II : > 40 unités essayées à sec Classe III : > 55 unités essayées humides	
11	Coefficient de dilatation ^{c)}	Aucun	EN 1770	Non requis, si les essais 7, 8 et 9 sont effectués, sinon valeur déclarée		Non requis, si les essais 7, 8 et 9 sont effectués, sinon valeur déclarée	
12	Absorption capillaire	Aucun	EN 13057	$\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{0,5}$		$\leq 0,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{0,5}$	Aucune exigence
Exigences pour les principes de réparation 3, 4 et 7 :							
Méthode 3.1 — Restauration du béton par application de mortier à la main.							
Méthode 3.2 — Restauration du béton par nouveau coulage de béton.							
Méthode 3.3 — Restauration du béton par projection de mortier ou de béton.							
Méthode 4.4 — Renforcement structural par ajout de mortier ou de béton.							
Méthode 7.1 — Augmentation de l'enrobage des armatures à l'aide de mortier ou de béton hydraulique supplémentaire.							
Méthode 7.2 — Remplacement du béton contaminé ou carboné.							
a) La valeur 0,8 MPa n'est pas requise lorsqu'il se produit une rupture de cohésion du matériau de réparation. S'il se produit une rupture de cohésion, une résistance minimale en traction de 0,5 MPa est requise.							
b) Non requis pour la méthode de réparation 3.3.							
c) Non requis en cas de cycles thermiques.							
d) Valeur moyenne sans valeur individuelle inférieure à 75 % de l'exigence minimale.							
e) Ouverture de fissure moyenne tolérée ≤ 0,05 mm et absence de fissure ≥ 0,1 mm et de feuilletage.							
f) Pour la durabilité.							
g) Ne convient pas pour la protection contre la carbonatation, sauf si le système de réparation comporte un système de protection de surface assurant une protection démontrée contre la carbonatation (voir l'EN 1504-2).							
h) Le choix de la méthode dépend des conditions d'exposition. Lorsqu'un produit est conforme à la Partie 1, il est réputé conforme aux Parties 2 et 4.							

Figure 2 : Tableau 3 extrait de la NF EN 1504-3 Exigences de performance pour les produits de réparation structurale et de réparation non structurale

6.2.2. Produits anti-corrosion des armatures

Les produits utilisés être doivent marqués CE conformément à la norme NF EN 1504-7. Ils doivent empêcher la corrosion des armatures, mais aussi être compatibles avec le type de ragréage prévu. Ils doivent notamment garantir une performance vis-à-vis de l'adhérence par cisaillement lorsque le ragréage est à base de liants hydrauliques.

- Les exigences de performance de ces produits sont rappelées ci-après :

- protection contre la corrosion : l'essai réalisé selon la norme NF EN 15183 est jugé satisfaisant si les zones revêtues des aciers sont exemptes de corrosion et si la corrosion sous-jacente au niveau du bord meulé est inférieure à 1 mm,
- adhérence par cisaillement (acier revêtu sur béton) mesurée selon la norme NF EN 15184 : le critère d'évaluation est la contrainte d'adhérence pour un déplacement Δ de 0,1 mm. L'essai est jugé satisfaisant si la contrainte d'adhérence, déterminée à l'aide des barres revêtues, est, dans chaque cas, au moins égale à 80% de la contrainte d'adhérence de référence, déterminées sur les barres non revêtues.

Les produits mis en œuvre doivent être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

6.2.3. Réfection locale des bétons éclatés par oxydation des armatures

Sauf accord écrit du Maître d'Ouvrage, l'utilisation des mortiers ou béton de ciment pur est interdit. Il est prévu d'utiliser:

- Des mortiers et béton de liants hydrauliques modifiés par des résines se présentant sous forme d'émulsion aqueuse dont la composition doit être agréée au préalable par le Maître d'œuvre. Il existe des produits prêts à l'emploi ou pré-conditionnés qui facilitent l'utilisation sur le chantier en apportant une garantie des dosages,
- Des mortiers et béton à base de liants de synthèse : ces liants sont principalement des résines époxydiques.

6.2.4. Calfeutrement des fissures

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme P 95-103 (Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton).

6.3. ARMATURES POUR BETON

Aciers pour armature :

- Acier Haute Adhérence et treillis soudés Fe E 500
- Aciers doux éventuels Fe E 235

Elles doivent satisfaire les normes XP A 35-014

- NF A 35-015
- NF A 35-017
- NF A 35-080-1
- NF A 35-080-2

Les treillis doivent être livrés en panneaux, l'usage de treillis soudés en rouleaux étant interdit.

L'enrobage minimal des armatures est conforme aux dispositions de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1).

Avant de commencer le bétonnage, l'entrepreneur doit avertir le contrôleur technique et le maître d'œuvre afin de lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position et l'alignement des armatures.

6.4. MATERIAUX ET PRODUITS POUR TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Ils devront être conformes aux prescriptions du C.C.T.G. et aux normes NF.

6.5. ETANCHEITE

Tous les produits utilisés doivent être appliqués conformément au Cahier des Clauses Techniques du fabricant et approuvés par un organisme de contrôle.

Revêtement d'étanchéité adhérent CAD :

Il est prévu la réalisation d'un revêtement d'étanchéité adhérent (REA) à base de résine époxy armée d'un tissu de fibre de verre. Les caractéristiques des produits seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre et devront avoir les caractéristiques minimales suivantes :

- Attestation de conformité sanitaire
- Adhérence > 1 MPa
- Résistance à la fissuration garantie >1,5 mm

Le système d'étanchéité comporte

- Décapage du revêtement existant ;
- Préparation de surface par tous moyens appropriés permettant l'obtention d'un support sain tel que hydro-sablage, lavage à haute pression ou décapage à l'abrasif ;
- Ragréage des supports à l'époxy sans solvant primaire ;
- Une à deux couches de stratification en résine époxy, consommation théorique 800 g/m² ;
- Renfort mécanique par tissu de verre d'au moins 450 g/m² ;
- Une à deux couches de saturation en résine époxy, consommation théorique 400 g/m² ;
- Une à deux couches de finition, consommation théorique 800 g/m² ;
- Séchage du REA 7 jours minimum avant la remise en eau à débit constant (un mètre de hauteur d'eau par jour)

6.6. MATERIAUX ET PRODUITS POUR LE SECOND ŒUVRE

6.6.1. Serrurerie intérieure

Tous les équipements et éléments de serrurerie en contact avec l'eau et son ciel gazeux doivent faire l'objet d'une attestation de conformité sanitaire. Ils sont en matériaux composite ou en inoxydable de **nuance 316L**. Les éléments de visserie et de fixation sont en acier inoxydable **nuance A4**.

Les scellements au travers d'un revêtement d'étanchéité sont faits à la résine et font l'objet d'un traitement ponctuel d'étanchéité.

6.6.2. Enduit intérieur

Conformément aux prescriptions de la norme NF P15-201, l'enduit de dressement sera obligatoirement composé d'un mortier ciment Portland (CPA - CEMI) ou ciment Portland composé (CPJ - CEMII/ A ou B) dont le dosage sera de 400 à 500 kg/m³ de sable sec et le sable sera un granulat 0/1,6 mm contenant environ 5 % d'éléments fins.

6.6.3. Peinture intérieure

Les systèmes de peinture, leur épaisseur et leur mode d'application sont proposés par l'entrepreneur, en fonction de leur lieu d'emploi et en tenant compte des agents atmosphériques et des températures auxquelles elles sont soumises, à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les colles, peintures, vernis et lasures devront justifier d'un label Eco-label européen, Ange Bleu, Cygne Blanc, NF environnement ou équivalent. Sont interdits les produits comportant des éthers toxiques dérivés de l'éthylène glycol, les pigments à base de métaux lourds (plomb, cadmium, chrome).

Dans tous les cas, ces revêtements devront répondre au niveau d'exigence 2010 de la directive 2004/42/CE relative à la réduction des émissions de COV.

6.6.4. Peinture sur menuiserie métallique

Mise en œuvre comprenant notamment :

- L'application d'une couche primaire d'accrochage de type chromate de zinc pour anti-corrosion ;
- L'application de deux couches de finition par laque anti-corrosion brillante ou satinée de teinte au choix du Maître d'œuvre.

6.7. RESEAUX HYDRAULIQUES

Les canalisations seront en acier inoxydable de qualité minimale 316 L de 3 mm minimum.

Elles seront constituées de tronçons homogènes en tuyauterie soudée. Ces tronçons seront conçus de manière à constituer des éléments homogènes facilement démontables. L'assemblage des tronçons se fera au moyen de brides (même matériau) conformes aux normes en vigueur. La boulonnerie d'assemblage sera du type à serrage contrôlé en acier inoxydable. Toutes dispositions devront être prises pour éviter la corrosion due à des couples électrolytiques. Des joints diélectriques devront être positionnés aux contacts de matériaux différents où des risques existent.

La pression nominale des canalisations mises en œuvre ne sera pas inférieure à 1,5 fois la pression maximale de service et dans tous les cas, ne sera pas inférieure à 10 bars.

Les assemblages par bride sont faits avec des brides folles.

La mise en place des éléments droits est effectuée avec des engins de levage appropriés ; le choix des points d'appuis utilisés pour la fixation des engins de levage doit faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Le contrôle des niveaux de pose et d'alignement général des canalisations est réalisé à la lunette par l'entrepreneur.

Le raccordement des joints de dilatation est exécuté après montage des points fixes et mise en précontrainte (s'il y a lieu) des lyres ou joints proprement dits.

6.7.1.1. Conduites inox

Les canalisations à l'intérieur peuvent être en inox 316 L épaisseur minimale 3 mm.

A chaque changement de matériau (passage acier à inox), l'Entrepreneur devra prévoir l'interposition d'un joint diélectrique type AA4. Ce type de joint doit également être utilisé aux raccordements bride / bride sur tube en inox afin de permettre leur démontage ultérieur éventuel.

La soudure se fera obligatoirement sous gaz inerte et par une personne disposant des qualifications nécessaires (certificats à fournir à toute demande du Maître d'œuvre). Tout autre type de soudure devra être proposé à la validation du Maître d'œuvre.

Il pourra être procédé à des vérifications de certaines soudures par la méthode du ressuage, à la charge du Maître d'ouvrage.

6.7.1.2. Console et étrier pour le supportage des canalisations

Les consoles et étriers pour la pose de canalisation devront être en inox 316L dépoli.

Ils seront fixés à l'aide de chevilles chimiques dans le génie civil par le biais d'une platine.

Le dimensionnement des ancrages, consoles, platines, étriers et tout autre accessoire sont à la charge du titulaire est soumis au VISA du Maître d'Ouvrage et du contrôleur technique.

6.8. ROBINETTERIE

Les robinets, vannes et clapets sont de type normalisé (normes françaises de la série NF E 29). La manœuvre des robinets vannes doit être facile tant pour l'ouverture que pour la fermeture, elle doit pouvoir se faire par une seule personne. Le choix du système de manœuvre doit donc permettre de limiter au maximum les efforts de manœuvre ainsi que les démultiplications excessives. Tous les éléments de robinetterie doivent avoir une pression nominale au moins égale à la pression du service à laquelle ils sont soumis, majorée de 10 % plus 2 bars.

Les robinets et vannes sont équipés soit avec un volant de manœuvre de diamètre approprié à la pression de service, au type et au diamètre de ceux-ci, soit avec une colonnette de manœuvre soit avec un dispositif à servomoteur. Dans ce cas, le dimensionnement du servomoteur sera adapté à la fréquence et à la vitesse de manœuvre requise. Des indicateurs d'ouvertures seront prévus.

Le corps sera en fonte, revêtu intérieur en Epoxy ou avec manchette en matériau synthétique. La tige ou l'arbre de manœuvre sera en acier inoxydable.

L'obturateur sera en acier inoxydable pour les robinets à papillons et en fonte surmoulée élastomère pour les robinets-vannes à passage direct.

Les robinets, vannes sont du type à brides facilement démontables. Les joints de démontage doivent être auto-butés. Le temps de fermeture ou d'ouverture des vannes à commande automatique doit être suffisamment long pour ne pas générer de régimes transitoires tels que des coups de bélier.

Tout élément de robinetterie portera les indications inamovibles et indestructibles de son diamètre nominal, de sa pression nominale et, le cas échéant, du sens d'écoulement.

6.8.1. Vannes guillotine

- Corps fonte ductile
- PFA ISO PN 10
- Passage intégral et direct.
- Obturateur avec portée d'étanchéité en élastomère. –
- Boîte à joints démontable.
- Tige de manœuvre en acier inoxydable.
- Protection anticorrosion par revêtement intérieur /extérieur époxy.
- Sens d'ouverture à définir durant la période de préparation

6.8.2. Vannes papillons

Il n'est pas prévu de vannes papillons dans le bâtiment d'exploitation. Si, au cours des travaux, le choix d'une vanne papillon semble plus adapté, les vannes papillon devront comporter les caractéristiques suivantes :

- Corps : fonte ductile
- PFA 10 ISO PN 10,
- Sens d'ouverture à définir durant la période de préparation

6.8.3. Joints de démontage

Les joints de démontage devront :

- Assurer la continuité mécanique de la conduite,
- Faciliter la pose et la dépose des appareils de robinetterie en assurant un jeu minimum de 5 mm.

Ils seront de matériaux similaires à l'équipement en contact avec la bride (brides, les bouts unis et les boulonneries).

6.8.4. Manchettes d'ancrage

Les manchettes d'ancrage seront à brides fixes certifiées ACS avec collerette centrale pour scellement dans le béton.

6.8.5. Ballon anti-bélier

Le ballon anti-bélier comprendra une vessie butyl alimentaire interchangeable, sera en fonte PN16 avec :

- Revêtement intérieur : Epoxy 100μ.
- Revêtement extérieur : Monocouche 50μ finition
- Équipement de niveau comprenant un manomètre avec frein, un niveau d'eau protégé et de deux bras de niveau avec vannes de sécurité à bille

6.8.6. Adaptateurs à bride grande tolérance BGT

Il n'est pas prévu d'adaptateur à bride grande tolérance dans le bâtiment d'exploitation. Si, au cours des travaux, le choix d'un adaptateur à bride grande tolérance semble adapté, ils devront comporter les caractéristiques suivantes :

Principe de fonctionnement :

Adaptateur grande tolérance permettant le raccordement de canalisation fonte pour une utilisation eau potable.

Caractéristiques techniques :

- Matériaux approuvé ACS.
- Déviation angulaire de $\pm 4^\circ$ de chaque côté
- Joint EPDM approuvé pour l'eau potable
- Boulons classe 8.8 avec revêtement antifriction permettant un serrage facile et empêchant le grippage
- Têtes des boulons protégées par des capuchons de protection
- Joint cranté absorbant les imperfections mineures du tuyau
- Plage de tolérances jusqu'à 26 mm permettant de couvrir tous les types de tuyaux
- Boulonnerie de serrage de matériaux similaire aux équipements à raccorder
- Boulonnerie de montage série 82



C. EXECUTION DES TRAVAUX

7. EXECUTION DES TRAVAUX

7.1. OUVERTURE DE CHANTIER

7.1.1. Etat des lieux

A l'ouverture des chantiers, et préalablement à l'occupation des sites, le Titulaire devra demander l'établissement d'un constat des lieux, tant dans l'emprise du chantier que dans son environnement immédiat.

7.1.2. Prise de site

Avant tout démarrage de travaux, le Titulaire est tenu d'établir les déclarations d'ouverture de chantier auprès des services intéressés (EDF-GDF, France Télécom, Services Techniques...), en vue notamment d'éviter toutes détériorations d'ouvrages existants (procédure normale d'instruction des DICT).

En parallèle, une fiche "marquage réseaux" sera renseignée avant toute intervention dans le sol. A défaut de respect de ces précautions, le Titulaire sera tenu pour responsable, à part entière, des dégâts et préjudices occasionnés. Le Titulaire supportera donc la remise en état de tout ouvrage qu'il pourrait avoir détérioré durant ses travaux.

L'ensemble des raccordements des divers réseaux doit être maintenu pendant les travaux, en provisoire dans un premier temps. Les raccordements aux réseaux définitifs seront exécutés dans le cadre d'un autre marché.

7.2. PLAN GENERAL D'IMPLANTATION ET PIQUETAGE DES OUVRAGES

7.2.1. Mise en place des ouvrages

Il est admis la règle générale suivante : le Titulaire assure la mise en place de ses ouvrages et en est garant, afin que puisse être nettement définie la responsabilité de tous les désordres constatés.

7.2.2. Piquetage complémentaire

Il est rappelé que le piquetage complémentaire incombe au Titulaire. Il comporte l'implantation nécessaire à la bonne conduite des travaux de tous les ouvrages.

7.3. ETUDES D'EXECUTION

7.3.1. Etudes à la charge du titulaire

7.3.1.1. Généralités

Les études devront être établies et finalisées avant le démarrage des travaux. Les prix du présent marché sont réputés inclure toutes les sujétions nécessaires au maintien de la continuité de service de la distribution d'eau potable du CHR de Thionville.

Les études d'exécution (élaboration de plans, schémas, note de calcul, etc.) des différentes fournitures sont entièrement à la charge du Titulaire.

La liste précise des plans, schémas et notes de calculs à soumettre à la maîtrise d'œuvre devra être établie au début des études d'un commun accord avec la maîtrise d'œuvre.

Cependant, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de demander ultérieurement la fourniture de plans de détail d'exécution pour une meilleure compréhension des équipements.

Les dimensions doivent être exprimées en unité métriques.

Les extraits de catalogue et les fiches technique des équipements standards doivent être clairement annotés pour distinguer les équipements concernés.

7.3.1.2. Plans liés au Génie Civil

Le Titulaire soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre :

- Les plans d'installation des Fournitures et les plans guides de génie civil montrant la disposition et l'encombrement des Fournitures, les zones de scellement, l'implantation des trappes, les dimensions nécessaires au passage des Fournitures, les cheminements et dimensions des caniveaux, passage de câbles et tuyauteries, etc. ;
- Les plans des réserves à prévoir dans le béton avec les directions et valeurs des efforts transmis à celui-ci par les Fournitures ;
- Les plans des pièces fixes ;
- Les plans d'implantation des pièces fixes dans les bétons secondaires et des pièces pré-scellées dans les bétons primaires.
- Les descentes de charges ;

7.3.1.3. Plans des fournitures

Le Titulaire soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre les plans d'ensembles, d'ensembles partiels et de pièces importantes des fournitures.

Sur ces plans seront portés, outre les dimensions de fabrication, les tolérances de planéité, rectitude, horizontalité, verticalité, les jeux d'assemblage et de fonctionnement avec les écarts minimaux et maximaux acceptables, les qualités de matériaux des différentes pièces, les classes des soudures et le type de contrôle non destructif à pratiquer sur celles-ci, les valeurs des états de surface à obtenir pour les pièces usinées suivant NF EN ISO 1302. Seront également portés sur les plans les masses des ensembles, des ensembles partiels et des pièces de détail ainsi que les surfaces à peindre des structures importantes.

7.3.1.4. Plans et schémas électriques

Sans objet

7.3.1.5. Schémas des circuits de fluides et d'instrumentation

Tous les capteurs et actionneurs seront représentés schématiquement et repérés sur plans.

7.3.1.6. Notes de calculs mécaniques

Le Titulaire remettra, pour information, à la maîtrise d'œuvre les notes de calcul qui indiqueront en particulier : En page de garde :

- Les conditions de calcul,
- Les valeurs des contraintes maximales en fonctionnement normal et exceptionnel,
- Les caractéristiques principales dimensionnelles,
- Les caractéristiques des matériaux prévus,
- Les références bibliographiques de calcul utilisées.

Dans le texte de la note :

- Les efforts subis par la Fourniture et leur origine,
- Les forces transmises aux autres fournitures et aux fondations,
- Les contraintes correspondant aux fonctionnements normal et exceptionnel auxquels sera soumise la Fourniture,
- Les coefficients de sécurité admis et, d'une manière générale, toutes indications nécessaires à la bonne compréhension de la conception de la Fourniture.

Les notes de calcul issues d'une modélisation aux éléments finis ou d'un logiciel de calcul devront être pleinement lisibles et compréhensibles.

Les notes de calcul devront être envoyées avec les plans. Pour une même fourniture, des notes de calcul partielles pourront être soumises à la maîtrise d'œuvre en fonction des différentes phases d'exécution des plans (exemple : plans de scellements, pièces fixes, structures, organes de manœuvre, etc.). Une note de calcul complète regroupant pour chaque Fourniture l'ensemble des notes partielles sera remise à la maîtrise d'œuvre à l'achèvement des plans d'exécution relatifs à la Fourniture considérée.

La maîtrise d'œuvre se réserve le droit, en cours d'étude, de demander au Titulaire toute note complémentaire qu'il jugerait utile.

7.3.1.7. Manuel de fonctionnement et d'entretien

Les manuels donneront toutes les informations sur le fonctionnement, l'entretien et le démontage de la fourniture.

7.3.1.7.1. Procédure

Le Titulaire remettra pour approbation les minutes de chaque manuel.

Les exemplaires définitifs auront une reliure identique pour l'ensemble des manuels. Le dos de la reliure comportera l'identification du matériel concerné suivant l'ordre de la fourniture. Le format maximal autorisé pour les reliures sera de 24 x 32 cm pour une épaisseur maximale de 8 cm.

7.3.1.7.2. Généralités concernant la rédaction des manuels

Les notices techniques de type commercial qui contiennent les informations requises pourront être utilisées entièrement ou en partie.

Des plans, schémas, images ou photographies seront utilisés lorsque cela facilitera la compréhension et la clarté. Les précautions et les avertissements concernant la sécurité des personnes et de la fourniture seront énoncés. Les sections ci-après du manuel doivent être disposées dans l'ordre suivant :

- a. Page du titre.
- b. Table des matières.
- c. Section I - Fonctionnement.
- d. Section II - Entretien.

- e. Section III - Démontage en pièces.
- f. Publications correspondantes.
- g. Perspectives, plans, schémas, etc.

7.3.1.7.3. Section I (fonctionnement)

Cette section contiendra :

- La description générale.
- Les instructions de mise en marche :
 - Elles indiqueront, dans l'ordre, les opérations à effectuer pour mettre en marche la fourniture. Les précautions à prendre et les points critiques à observer seront mis en évidence.
- Les instructions d'installation et d'utilisation des Fabricants seront jointes.
- Instructions de fonctionnement :
 - Elles préciseront les précautions à prendre et les points critiques à observer et recommanderont une méthode permettant de relever des indications périodiques et d'établir un dossier du fonctionnement. Un tableau indiquera les difficultés possibles de fonctionnement avec, pour chacune, les causes probables et la façon d'y remédier.
- Défauts :

Tous les défauts pouvant apparaître sur l'ensemble des équipements et détectés par des systèmes de protection actionnant des alarmes, seront répertoriés dans un document unique destiné aux opérateurs.

Ce document précisera pour chaque défaut, la ou les causes probables et les actions à entreprendre pour remettre les installations en ordre de marche.

7.3.1.7.4. Section II (entretien)

Cette section contiendra :

- Instructions de démontage :

Elles préciseront la marche à suivre, opération par opération. Les soins exceptionnels et les précautions à prendre seront mis en évidence.

- Instructions d'entretien :

Elles comprendront les instructions d'entretien systématiques et les informations pour le graissage. Des programmes indiqueront les arrêts et les vérifications à effectuer, après les diverses périodes de fonctionnement. Une description sommaire et l'identification des outils spéciaux nécessaires feront partie de ces instructions.

Les fréquences d'entretien seront adaptées au fonctionnement de l'équipement.

- Réglages - jeux

Des informations sous forme de tableau concernant le réglage des instruments, les signaux d'alarme et d'arrêt, les jeux de fonctionnement et les réglages nécessaires à un fonctionnement correct, doivent être fournies.

Les caractéristiques ci-dessus doivent être disposées sous deux titres, "Recommandées" et "Réelles". Les caractéristiques réelles doivent être prises en compte après l'installation ou l'essai sur le site.

7.3.1.7.5. Section III (démontage)

Il n'y a pas de pièces de rechange à prévoir : la ou les pompes défaillantes seront renvoyées chez le fabricant pour réparation. Cette section contiendra néanmoins toutes les informations nécessaires pour commander des pièces de rechange, telles que le nom et le numéro de la pièce, le numéro de série de l'équipement, etc. Le mode spécial de stockage ou de manutention de certaines pièces particulières doit être noté dans l'hypothèse où le fabricant ne puisse assurer la maintenance de son équipement.

7.3.2. Documents à fournir

7.3.2.1. Consistance générale des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par l'Entrepreneur est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté les documents de suivi du contrôle interne (dont seul le cadre est soumis à son acceptation).

Selon l'article 31 du fascicule 65 du C.C.T.G. et selon les articles 28, 29 et 40 du C.C.A.G, l'ensemble des documents à fournir par l'Entrepreneur comprennent les rubriques suivantes :

- Pendant la mise au point du marché et pendant la période de préparation des travaux :
 - Le programme d'exécution des travaux,
 - La liste des documents d'exécution à fournir et le programme prévisionnel de remise des documents,
 - Le plan de circulation,
 - Le plan particulier de sécurité et protection de la santé PPSPS,
 - Le plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.), intégrant entre autres :
 - Les modalités du contrôle interne,
 - Les contrôles entrant dans le cadre du contrôle externe,
 - Les conditions de travail des engins,
 - Les méthodes et moyens mis en œuvre pour les différentes phases de travaux ;
 - Le Schéma Organisationnel de Gestion des Déchets (SOGED),
 - Le projet d'installation de chantier (y compris le plan des accès),
 - Les études d'exécution, les plans d'exécution et les procédures d'exécution, y compris le projet des ouvrages provisoires
 - Une fiche méthode pour les essais décrivant les processus mis en place pour les différents tests.
 - Les demandes d'agrément des fournitures,
 - **D'une manière générale, les rendus des différents documents devront être remis au plus tard 2 semaines avant la fin de la période de préparation. Les notes de calculs et demandes d'agrément devront tenir compte des délais d'approvisionnements des fournitures.**
- Pendant les travaux :
 - Les documents de suivi de contrôle interne,
 - Les procès-verbaux d'essais, contrôles, épreuves, réception de fouilles, ...
- Après exécution des travaux :
 - Le dossier de récolement des ouvrages.

7.3.2.2. Liste et contenu des éléments technique à la charge de l'entreprise

La liste des contenus et éléments techniques à la charge du fournisseur est donnée par fourniture.

7.3.3. Contrôles et VISA des études d'exécution

Tous les documents relatifs aux études d'exécution devront être soumis au visa du Maître d'Œuvre préalablement à l'exécution, notamment pour le contrôle de la conformité aux principes décrits par les plans du dossier de consultation. Toutefois, le visa du Maître d'Œuvre n'atténuera en rien la responsabilité de l'Entreprise en ce qui concerne les fournitures et les dessins d'exécution. Cette responsabilité ne sera pas non plus déchargée du fait des modifications prescrites par le Maître d'Œuvre, sauf en ce qui concerne les inconvénients résultant de ces modifications qui auront été signalées par écrit par l'Entreprise.

Les délais des différents VISA et reprise par l'Entreprise sont précisés dans le CCAP.

Le VISA du maître d'œuvre sera qualifié :

- VSO : validation du document sans observations ; dans le cas d'un plan il devient « bon pour exécution » ;
- VAO : validation du document avec observations ; les observations sont à prendre en compte dans une nouvelle version du document, mais les travaux concernés peuvent commencer avec prise en compte des commentaires ;
- VAR : refus du document, il est à resoumettre au MOE pour validation ;
- REF : refus du document, pour erreur d'acheminement ou document non soumis à visa.

L'Entreprise est responsable du retard dans l'exécution des travaux résultant, le cas échéant, de la remise tardive des dessins, des corrections et des compléments d'études nécessaires pour leur mise au point.

7.3.4. Contrôle de l'exécution des travaux

7.3.4.1. Réunions

L'entreprise est tenue d'être présente à toutes les réunions hebdomadaires de suivi de chantier, et à toutes les réunions hebdomadaires d'interfaces.

7.3.4.2. Schéma d'Organisation du Plan Assurance Qualité (SOPAQ)

Un plan d'assurance de la qualité (PAQ), spécifique à l'opération doit être établi par l'Entrepreneur et soumis au Maître d'œuvre en application des chapitres 2 et 3 du fascicule 65 A. Le PAQ inclut le PAQ propre à l'Entreprise et les PAQ des sous-traitants éventuels. Le PAQ explicite les dispositions adoptées par l'Entrepreneur pour obtenir la qualité requise et les principales modalités du contrôle interne à la chaîne de production.

Le PAQ définira les moyens mis en œuvre pour assurer ce contrôle. Il prévoira notamment les contrôles suivants :

Opérations topographiques (piquetage en début de travaux, contrôles systématiques après exécution de chaque partie d'ouvrage avec transmission au Maître d'œuvre des résultats des contrôles attestant la conformité, nivellement en fin de travaux) : ce levé sera effectué par un géomètre expert, à la charge de l'Entreprise.

- Contrôle externe
- Contrôle extérieur
- Points d'arrêts
- Inspection du maître d'œuvre
- Journal de chantier

7.3.4.3. Cadre du Plan d'Assurance Qualité, joint à l'offre de l'Entreprise

Figureront notamment :

- L'organigramme fonctionnel du chantier, en précisant la qualification de l'encadrement,
- Les Entreprises sous-traitantes et principaux fournisseurs et organisation de la liaison qualité,
- Les moyens propres à l'Entreprise,
- Les modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne et externe à la chaîne de production et la désignation des organismes chargés des contrôles externes.

7.3.4.3.1. Période de préparation

Établissement du schéma directeur de la qualité et des PAQ détaillés complétés notamment par :

- Les noms et qualités des ingénieurs et techniciens responsables de ce contrôle,
- Les documents établis dans le cadre du contrôle interne et externe,
- Le programme des études,
- Les fiches d'implantation des ouvrages,
- Les dispositions acceptées pour démontrer la qualité et la conformité à la commande,
- Les procès-verbaux des essais de toute nature,
- Le mode d'exploitation des résultats des contrôles internes et externes à la chaîne de production en cas d'anomalie constatée ou de non-conformité,
- Le recensement des points critiques et des points d'arrêt,
- L'organisation des interfaces.

7.3.4.3.2. Avant exécution de parties de l'ouvrage

Etablissement de notices détaillées sur les moyens, méthodes et opérations de contrôle interne et externe à la chaîne de production.

7.3.4.3.3. A l'achèvement des travaux

Regroupement et remise au Maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution, ces documents seront fournis en un exemplaire reproducible.

7.3.4.4. Schéma d'Organisation d'un Plan d'Assurance Environnement (SOPAE)

Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement (SOPAE) devra être établi par l'entrepreneur et doit être présenté simultanément avec son offre.

Le SOPAE comportera au moins les éléments suivants :

- La politique environnementale de l'entreprise ;
- Le système de management environnemental de l'entreprise (l'organisation, les moyens humains, l'organigramme du chantier, le correspondant environnement avec son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part du temps de travail prévue pour répondre aux exigences et spécifications environnementales contractuelles...) ;
- L'application du système général aux exigences et spécifications environnementales des travaux à réaliser dans le cadre de la consultation (dispositions que l'entrepreneur mettra en place pour satisfaire aux exigences et spécifications contractuelles, en particulier celles décrite à l'Article 4 Prescriptions générales de chantier

En particulier, il précisera les engagements pris par l'entreprise :

- pour respecter l'environnement du chantier et son insertion dans le site ;
- pour protéger les milieux naturels sensibles avoisinants (cours d'eau, plans d'eau, ...) ;
- pour gérer l'évacuation de tous les effluents issus du chantier afin de limiter la pollution des sols et des milieux ;
- Qualité du rejet ;
- Lavage de surface ;
- Nettoyage du matériel ;

- Protection des cours d'eau ;
- Gestion des produits dangereux.

7.3.4.5. Schéma d'Organisation de de Gestion de l'Evacuation des Déchets (SOGED)

Un Schéma d'Organisation et de Gestion de l'Évacuation des Déchets devra être établi par le titulaire et soumis au visa du maître d'œuvre.

Le titulaire établira un SOGED qui comprendra notamment :

- Un recensement exhaustif de l'ensemble des déchets issus du chantier ;
- Pour chacun des déchets, une estimation du quantitatif, le mode d'élimination prévu en précisant la filière et la logistique associées avec la description des centres de stockage, ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les déchets ;
- Les méthodes employées sur chantier permettant un stockage et un tri sélectifs ;
- Les modalités d'exécution, de coordination ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre par le titulaire pendant les travaux ;
- Dans le cadre de l'organisation du traitement des déchets spéciaux, le titulaire devra fournir, de la part de l'éliminateur ou de la décharge, un Certificat d'Acceptation Préalable (CAP). Le numéro du CAP devra figurer sur le Bordereau de Suivi des Déchets, lors de son émission par le responsable de l'élimination du déchet ;
- Le titulaire remettra au maître d'œuvre une copie du CAP.

D'une façon générale toutes les dispositions devront être prises pour permettre un tri et un stockage sélectifs des déchets.

Tout brûlage sur site est formellement interdit.

Les interdictions suivantes sont applicables :

- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement ;
- Mettre en décharge de classe 3 des déchets non inertes ;
- Laisser des déchets industriels (ou qualifiés de dangereux) sur le chantier ou les stocker dans des containers non prévus à cet effet ;
- Répandre des produits de toutes sortes et/ou évacuer des déchets dans les plans d'eau et cours d'eau attenants.

7.3.4.6. Contrôle interne

Le contrôle interne s'exerce, sous l'autorité de la personne désignée qui dirige le chantier, de façon permanente et à tous les échelons de l'exécution.

Il a pour but de s'assurer de la maîtrise des moyens mis en œuvre pour obtenir la qualité requise et s'applique :

- Aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leur provenance et qualité ;
- Aux moyens et processus d'exécution.

Conformément au CCAG Travaux la fourniture des matériaux, composants et autres produits est de la responsabilité de l'entreprise. Il appartient donc à l'Entrepreneur d'imposer dans ses conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture résultant du marché. L'Entrepreneur reste entièrement responsable à l'égard du Maître de l'ouvrage du respect de ces obligations.

Les résultats du contrôle interne sont reportés sur les documents de suivi prévus au PAQ et sont tenus à la disposition du Maître d'œuvre sur le chantier jusqu'à la fin des travaux. Une copie des résultats lui est également adressée sans délai par la GED au fur et à mesure qu'ils sont obtenus, chaque jour travaillé.

7.4. INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation du chantier comprend notamment :

- la fourniture et l'amenée des installations techniques,
- la fourniture et l'amenée des installations destinées au personnel,
- le branchement aux réseaux publics, d'eau et d'assainissement,
- le stockage du matériel, des matériaux,
- la signalisation décrite dans le chapitre ci-après et la clôture du chantier imposée par les règlements locaux et sa maintenance permanente
- la fourniture et la mise en œuvre de tous les matériels spéciaux pour terrassements, blindage des fouilles,
- la fourniture et la mise en œuvre de l'éclairage du chantier,
- le gardiennage si nécessaire,
- Les prescriptions de respect du guide de l'OPPBTP visant à contenir l'épidémie de COVID 19.
- et toutes sujétions.

Ces installations seront maintenues en parfait état de propreté par des nettoyages (en particulier effacement des graffitis) et des désaffichages permanents. Aucun stockage de matériel ne sera autorisé en dehors des limites de l'emprise fixées par les services compétents de la collectivité concernée.

Aucun stockage de matériaux ne sera autorisé sur la voie publique y compris dans l'emprise des travaux.

Toutes les mesures de protection des sols seront prises lors de la préparation des matériaux salissants.

Les transporteurs devront prendre toutes dispositions utiles pour éviter de souiller les voies publiques surtout lors des travaux de terrassements exécutés par temps humide.

L'installation sous-entend également le repli de toutes les installations et la remise en état des lieux.

7.5. PANNEAUX DE CHANTIER

Le Titulaire aura à sa charge la fourniture, la mise en place et l'entretien des panneaux de chantier réglementaires et de 2 panneaux de chantiers.

7.6. COORDINATION DES TRAVAUX – DEGATS

Les travaux définis dans le présent cahier seront exécutés simultanément avec d'autres travaux liés ou non à l'opération.

Le Maître d'Œuvre est à cet égard habilité pour prendre ou faire prendre, en tant que de besoins aux frais des entreprises, les mesures nécessaires à la coordination de l'ensemble des travaux, au bon ordre du chantier, à la sécurité des travailleurs et des riverains, sans pour cela qu'elles puissent élever aucune réclamation en raison de contraintes qui pourraient être apportées à leurs prévisions.

Chaque entreprise devra faire son affaire personnelle, sans que la responsabilité du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre puisse être recherchée à cet égard, des dégâts qui pourraient être occasionnés à ses installations ou à ses travaux par les autres entreprises travaillant simultanément avec lui sur le même chantier.

7.7. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS

Le Titulaire sera responsable pendant toute la durée des travaux du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures, publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

Par ailleurs, le Titulaire est réputé connaître parfaitement le terrain et l'emprise de ses travaux. Il procédera sans plus-value avant l'ouverture du chantier à la procédure de repérage des réseaux.

Le Titulaire prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux conduites, canalisations et ouvrages enterrés. Il devra mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation (étais, boisages, etc. ...). Pour cela il prendra toutes les mesures pour assurer le soutien des conduites ou canalisations dégagées au cours de fouilles, protéger toutes les parties de son chantier contre les venues d'eaux de toutes natures, assainir toute surface pour permettre des travaux "à sec".

Le Titulaire devra installer à ses frais, si les circonstances l'y obligent, toutes pompes et accessoires nécessaires quels que soient les débits et hauteurs de relevage concernés.

Le Titulaire restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Avant toutes démolitions de clôtures, quelles qu'elles soient (haies, palissades, barbelés, etc.) le Titulaire devra rétablir à ses frais, une clôture provisoire destinée à assurer la continuité de l'entourage des propriétés, constituée de panneaux rigides de hauteur 2 m sur supports béton mobiles.

7.8. MAINTIEN DE LA CIRCULATION

Le stationnement général des véhicules est interdit au droit des travaux et est limité aux zones prévues initialement à cet effet sur les plans des travaux, dans l'environnement immédiat des travaux. Il appartiendra au Titulaire de matérialiser ces dispositions par des panneaux mis en place par ses soins.

Le Titulaire devra prendre bien évidemment toutes dispositions afin de libérer le secteur des travaux du stationnement des véhicules qui serait de son fait. Il en est de même pour les véhicules de livraisons ou d'évacuation de matériaux, qui ne devront pas s'arrêter, a fortiori stationner, sur les voies soumises au trafic de la circulation, mais utiliser les arrêts « tampons » préalablement définis sur le plan des installations de chantier.

Le Titulaire devra assurer la signalisation de chantier ainsi que la signalisation nécessaire au maintien de la circulation piétonne, cycliste et des véhicules.

7.9. EXECUTION DE TRAVAUX EN MILIEU CLOS

Une partie importante des travaux doit être fait dans des espaces clos. La nature des travaux prévus ou la simple activité des ouvriers est susceptible de rendre d'atmosphère impropre. Les méthodologies de réalisation des travaux retenues par le titulaire devront permettre de réduire au maximum les risques.

Les activités suivantes sont identifiées comme pouvant générer un risque d'intoxication ou d'asphyxie, sans que cette liste soit exhaustive :

- Utilisation de produit toxique
- Utilisation d'engins thermique
- Réaction de combustion
- Soudure
- Réaction d'oxydation
- ...

Par conséquent, **le personnel intervenant dans des lieux clos devra être habilité CATEC**, disposer de tout le matériel nécessaire et mettre en place les mesures nécessaires pour assurer une bonne qualité de l'air (ventilation, aspiration des polluants, ...). **Une attention particulière devra être portée à la qualité de l'air frais introduit.**

De manière générale, les moyens permettant de ne pas dégrader la qualité de l'air seront systématiquement mis en œuvre. Par exemple, l'utilisation de matériels électriques sera obligatoire et l'utilisation de produit toxique ou pouvant dégager dans l'air des substances nocives seront prosrites sauf s'il est démontré qu'aucune alternative ne peut être utilisée ou mise en œuvre.

Le matériel (détecteur 4 gaz, harnais, masque à oxygène, ...) en parfait état de fonctionnement devra être mis à disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour permettre l'accès dans les ouvrages ;

7.10. ETANCHEITE INTERIEURE DES CUVES

Les conditions de mise en œuvre des revêtements d'étanchéité et d'imperméabilisation devront être conformes aux prescriptions du fournisseur. Avant toutes applications, le titulaire doit vérifier la température extérieure, la température du parement, l'humidité du support et le taux d'hygrométrie.

Toute intervention sera suspendue s'il y a un risque de condensation sur le béton ou sur le revêtement choisi en outre une différence d'au moins 5 °C entre le point de rosé et la température du support sera requise.

Toutes les fixations font l'objet d'un traitement a postériori.

Une ventilation efficace des cuves est mise en place pendant toute la durée des travaux.

Les travaux étant prévus en période hivernale, le titulaire doit prévoir les dispositions suivantes pour améliorer les conditions de réalisation et accélérer la polymérisation de la résine :

- Mise place d'une couverture au-dessus de la trappe d'accès
- Mise en place d'un chauffage et d'un appareil de séchage de l'air

Nota : le titulaire doit prévoir les moyens de production d'énergie pour le fonctionnement des appareils nécessaire à la réalisation des travaux (ventilation, chauffage, séchage, ...)

Le titulaire doit prendre les dispositions nécessaires pour prévenir les dégradation et salissure des ouvrages et équipements existants lors de la réalisation du revêtement d'étanchéité.

7.11. CANALISATION

Les canalisations doivent être posées avec une légère pente pour assurer une vidange complète de celles-ci. Les supportages sont suffisamment resserrés pour prévenir la formation de flache ou de contre-pente.

Les canalisations sont butées avec des massifs en béton armé ou de chaises métalliques.

Un joint diélectrique sera posé à la jonction entre différents matériaux.

Les raccordements sur la conduite existante sont réalisés la manière suivante :

- Découpage des conduites existantes
- Nettoyage et passivation des armatures
- Ragréage de la section
- Surfaçage du revêtement extérieur de la conduite en béton
- Mise en place d'un joint grande tolérance
- Mise en place d'un cône asymétrique
- Réalisation d'un revêtement en mortier autour de l'adaptateur

Les canalisations à renouveler sont constituées d'autant d'éléments que nécessaire pour permettre la mise en œuvre dans l'encombrement des ouvrages existants. Les raccords entre différents éléments de conduites renouvelées sont réalisés par brides.

7.12. ROBINETTERIE

La réalisation des travaux doit se faire dans le respect du principe de continuité de service. Les coupures d'eau devront être limitées au maximum (se reporter au chapitre 3). Le programme de remplacement des vannes sera défini par le titulaire et soumis à l'accord de l'exploitant.

Compte tenu de l'état des canalisations et de la présence d'amiante dans les joints d'étanchéité des équipements, il est prévu les prestations suivantes :

- Isolement (réalisé par l'exploitant)
- Décapage des conduites préalablement au renouvellement des équipements
- Réalisation d'un revêtement de protection à base d'époxy
- Démontage des équipements au niveau des brides et/ou découpage de la conduite avant les adaptateurs existants
- Démolition des massifs
- Désinfection du matériel à poser
- Mise en place des nouveaux équipements suivants les cas :
 - Adaptateur + tronçon bride-uni ou joint de démontage
 - Cônes le cas échéant
 - Vanne ou organe de régulation
 - Joints diélectriques
 - Renouvellement partiel de longueur de canalisation
 - Remise en service (réalisée par l'exploitant)

Toutes les vannes sont posées sur des chaises fixées au sol ou des massifs en béton armé ancré dans le radier. Les supports seront suffisamment dimensionnés pour reprendre le poids des équipements.

La démolition des massifs existants comprend les prestations suivantes :

- Démolition du béton
- Découpe des armatures
- Passivation des armatures et réalisation d'un ragréage en mortier de réparation R3 mini
- Evacuation des déchets

La réalisation des nouveaux massifs comprend les prestations suivantes :

- Scellement d'armature dans le radier
- Mise en place de cage d'armature
- Coffrage et coulage du béton
- Réglage fin avec un micro béton adapté

8. ESSAIS ET CONTROLES

Partie d'ouvrage	Types d'essais
Essais sur les bétons sur les butées et ouvrage réalisés	<ul style="list-style-type: none"> • Essai de compression et traction • Essai de plasticité
Essais résines	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions de mise en œuvre • Adhérence • Epaisseur appliquée • Contrôle au peigne électrique
Essais de convenances avant travaux de réparations	<ul style="list-style-type: none"> • Définition et acceptation des zones à calfeutrer ou à injecter • Réception de l'épreuve de convenance de calfeutrement ou d'injection.
Essais Etanchéité des canalisations	<ul style="list-style-type: none"> • L'ensemble des conduites de refoulement et d'irrigation font l'objet d'un contrôle d'étanchéité conformément aux dispositions du fascicule 71. La pression minimale d'épreuve sera d'au moins 1,5 fois la pression de service ou 8 bars.
Essais Etanchéité des cuves	<p>Après polymérisation de la résine et avant la remise en service une épreuve d'étanchéité est réalisée dans les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation des épreuves selon les prescriptions du fascicule 74 du C.C.T.G. • Fourniture de l'eau par le maître d'ouvrage • Réalisation de l'épreuve après désinfection de l'ouvrage • Remplissage réalisation d'une analyse bactériologique • Mesure initiale et mise de place d'un témoin • Mesure J+7 • Tolérance de fuite 0.25l/j/m² <p>Mise en distribution si les résultats de l'analyse bactériologique sont concluants et si l'épreuve est concluante.</p> <p>Si les analyses ne permettent pas de mettre l'eau en distribution ou si l'étanchéité n'est pas assurée le coût de l'eau ainsi que les travaux correctifs seront à la charge du titulaire.</p>
Analyse de potabilité	Ce contrôle porte sur les 2 cuves et les réseaux renouvelés. Les analyses sont de type D2

Tab. 15. Synthèses des essais et contrôles

9. ANNEXES

Annexe 1 : Planning travaux

Annexe 2 : Carnet de plans

Annexe 3 : DT