



COMMUNE DE MONT SAINT SULPICE

Interconnexion avec la
commune d'Ormoy

CCTP LOT2

Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification	Phase
01	01/03/23	GLE	Version originale	DCE
Resp. Projet	JTH	N° Affaire	89-0268-23-010-1-0	
Vérificateur	JTH	Nom du fichier	89-0268-23-010-1-0 - CCTP LOT2.docx	

Ce document est la propriété de BEREST, il ne peut être utilisé ou reproduit sans autorisation.

BEREST BOURGOGNE SARL

14D rue Pierre de Coubertin
21000 DIJON
SIREN : 820 856 078 RCS Dijon

GRUPE BEREST

Holding BEREST SAS - Membre CINOV - www.berest.fr
APE 7112B - Qualifié OPQIBI n°79 10 0233

Tél : 03 80 38 14 28

Courriel : dijon@berest.fr

TVA : FR49 820 856 078

SOMMAIRE

CHAPITRE I. PRESENTATION ET CONTEXTE GENERAL	1
ARTICLE I.1. CHAMP D'APPLICATION	1
ARTICLE I.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX.....	1
ARTICLE I.3. SITUATION GEOGRAPHIQUE	2
ARTICLE I.4. DESCRIPTION DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE ACTUELLE.....	2
I.4.1. Mont Saint Sulpice.....	2
I.4.2. Ormoy.....	3
I.4.3. Besoins en eau.....	3
ARTICLE I.5. PRESENTATION DETAILLEE DES TRAVAUX	3
I.5.1. Canalisation de liaison	3
I.5.2. Équipements.....	4
I.5.3. Description des ouvrages.....	8
I.5.4. Besoins fonctionnels à satisfaire.....	11
I.5.5. Assurance de la qualité.....	11
I.5.6. Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement.....	11
I.5.7. Conformité aux normes - Cas d'absence de normes.....	11
CHAPITRE II. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	12
ARTICLE II.1. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR EN MATIERE DE MATERIAUX ET FOURNITURES	12
ARTICLE II.2. PRESCRIPTIONS COMMUNES	12
ARTICLE II.3. REEMPLOI D'EQUIPEMENTS	12
ARTICLE II.4. APPAREILS ELEVATOIRES – DISPOSITIONS COMMUNES.....	12
ARTICLE II.5. CANALISATIONS HYDRAULIQUES.....	14
II.5.1. Qualité des matériaux.....	14
II.5.2. Type et nature des éléments de canalisation.....	14
II.5.3. Montage des canalisations et équipements.....	17
ARTICLE II.6. ROBINETTERIE.....	17
ARTICLE II.7. ACCESSOIRES DE ROBINETTERIE ET DE CANALISATIONS	18
II.7.1. Dispositions générales	18
II.7.2. Clapets.....	19
II.7.3. Vannes.....	19
II.7.4. Autre.....	20
ARTICLE II.8. PROTECTION DU RESEAU	21
ARTICLE II.9. DISPOSITIF DE REGULATION HYDRAULIQUE	21
II.9.1. HYDROSTAB AMONT.....	21
II.9.2. HYDROSTAB AVAL	21
II.9.3. HYDRO LIMITEUR DE DEBIT.....	21

ARTICLE II.10.	DISPOSITIFS DE COMPTAGE.....	21
ARTICLE II.11.	MOTEURS ELECTRIQUES.....	22
ARTICLE II.12.	DISPOSITIFS DE COMMANDE ET DE REGULATION ELECTRONIQUES DES MOTEURS ELECTRIQUES	22
ARTICLE II.13.	MOTEURS THERMIQUES.....	22
ARTICLE II.14.	AUTRES DISPOSITIFS D'ENTRAINEMENT	22
ARTICLE II.15.	APPAREILLAGE DE COMMANDE, DE PROTECTION, DE CONTROLE DE MESURE – AUTOMATISMES	22
II.15.1.	Conception générale	22
II.15.2.	Protection contre les surtensions.....	23
II.15.3.	Organisation et constitution des armoires.....	26
II.15.4.	Automatisme	30
II.15.5.	Liaisons électriques	31
II.15.6.	Raccordements des capteurs et actionneurs.....	32
II.15.7.	Contrôle réglementaire des installations électriques	32
II.15.8.	Télétransmetteur / Supervision.....	32
II.15.9.	Capteurs.....	33
ARTICLE II.16.	SYSTEMES DE TELECONTROLE, TELEALARME, TELESURVEILLANCE, TELECOMMANDE ET TELEGESTION.....	35
II.16.1.	Télétransmetteur.....	35
II.16.2.	Supervision.....	35
ARTICLE II.17.	DISPOSITIFS DE CHAUFFAGE, PROTECTION CONTRE LE GEL, CLIMATISATION, VENTILATION ET DESHUMIDIFICATION.....	35
ARTICLE II.18.	APPAREILLAGE SIMPLE DE CORRECTION ET DESINFECTION DES EAUX	35
II.18.1.	Dispositif de désinfection au chlore.....	35
ARTICLE II.19.	APPAREILS D'ALIMENTATION DE MOTEURS THERMIQUES ET STOCKAGE DES CARBURANTS SANS OBJET.....	36
ARTICLE II.20.	APPAREIL DE LEVAGE ET DE MANUTENTION	36
ARTICLE II.21.	METALLERIE	36
ARTICLE II.22.	RECEPTION DES EQUIPEMENTS ET EPREUVES EN USINE.....	36
ARTICLE II.23.	LIVRAISON ET TRANSPORT	37
CHAPITRE III.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	38
ARTICLE III.1.	DOSSIER D'EXECUTION.....	38
ARTICLE III.2.	COORDINATION AVEC LES ENTREPRENEURS DE L'AUTRE LOT.....	38
ARTICLE III.3.	CALENDRIER D'EXECUTION.....	38
ARTICLE III.4.	ÉTUDES GEOTECHNIQUES ET SONDAGES	38
ARTICLE III.5.	ORGANISATION DU CHANTIER - PIQUETAGE	38
ARTICLE III.6.	FOUILLES, TERRASSEMENTS, FONDATIONS, OUVRAGES ET REMBLAIS.....	38
ARTICLE III.7.	INSTALLATION DES GROUPES DE POMPAGE.....	38

ARTICLE III.8.	INSTALLATION DES CANALISATIONS, DE LA ROBINETTERIE ET DE L'APPAREILLAGE HYDRAULIQUE	38
ARTICLE III.9.	REALISATION DES PRISES DE PRESSION	38
ARTICLE III.10.	CABLAGE ELECTRIQUE.....	39
ARTICLE III.11.	INSTALLATION DES SYSTEMES DE TELECONTROLE, TELEALARME, TELESURVEILLANCE, TELECOMMANDE ET TELEGESTION.....	39
ARTICLE III.12.	INSTALLATION DE DISPOSITIFS DE COMMANDE ET DE REGULATION	39
ARTICLE III.13.	INSTALLATION DE L'APPAREILLAGE DE COMMANDE, DE PROTECTION, DE CONTROLE DE MESURES - AUTOMATISMES.....	39
III.13.1.	Disposition générales.....	39
ARTICLE III.14.	POSE DES CANALISATIONS ELECTRIQUES ENTERREES	39
ARTICLE III.15.	TRAVAUX D'ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE	39
ARTICLE III.16.	LIMITES DES TRAVAUX DE L'ENTREPRISE	39
III.16.1.	Réservations, scellements massifs et caniveaux.....	40
III.16.2.	Raccordements aux canalisations hydrauliques.....	40
III.16.3.	Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot.....	40
ARTICLE III.17.	SECURITE - PROTECTION A L'EGARD DES ORGANES TOURNANTS ET CHAUFFANTS	40
ARTICLE III.18.	DISPOSITIFS DE CHAUFFAGE, PROTECTION CONTRE LE GEL, CLIMATISATION, VENTILATION ET DESHUMIDIFICATION.....	40
ARTICLE III.19.	INSTALLATION DES APPAREILS DE LEVAGE ET DE MANUTENTION	40
ARTICLE III.20.	REMISE EN ETAT DES LIEUX.....	40
ARTICLE III.21.	RECEPTION DES TRAVAUX ELECTRIQUES	40
CHAPITRE IV.	RECEPTION	41
ARTICLE IV.1.	EPREUVES – ESSAIS	41
IV.1.1.	Essais et contrôle en cours de travaux.....	41
IV.1.2.	Opérations préalables au constat d'achèvement de la construction	41
IV.1.3.	Essais partiels ou complémentaires.....	44
IV.1.4.	Dossier des ouvrages exécutés.....	46
ARTICLE IV.2.	DIVERS.....	47
IV.2.1.	Formation	47
IV.2.2.	Délai de garantie.....	47



Chapitre I. Présentation et contexte général

Article I.1. Champ d'application

Ce cahier vient en complément des CCTG applicables aux travaux projetés, en particulier le fascicule :

- N°73 : Équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eau

Article I.2. Consistance des prestations et travaux

La réalisation comprend entre autres:

- L'établissement des études d'exécutions (plans d'exécution, spécifications techniques détaillées, notes de calcul, schémas concernant le projet de construction des installations, conformément aux prescriptions du dossier de consultation.
- l'installation du chantier ;
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose de tous les matériels et équipements, la mise en œuvre de tous les moyens et matériaux nécessaires à la complète exécution des installations
- La fourniture et la pose des équipements divers nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien des installations (instrumentation, sécurité, éclairage, chauffage, etc.).
- L'alimentation en énergie entre l'aval du compteur abonné et l'armoire de commande ainsi que les raccordements de tous les appareils
- Les fournitures et les travaux résultant de la coordination avec les entrepreneurs des autres lots et permettant le respect de contraintes, notamment environnementales, fixées par le maître d'ouvrage tant en ce qui concerne le chantier que les risques de nuisances de l'ouvrage à réaliser
- Les essais, les épreuves de conformité et la mise en service de l'installation
- Le dossier des ouvrages exécutés.

L'ensemble des équipements et fournitures décrits dans les pièces du marché sera livré, installé et raccordé sur site, paramétré, calibré et testé.

Il comprendra toutes les pièces et équipements électriques, mécaniques et hydrauliques nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble, et permettra un entretien aisé.

Tous les branchements seront compris dans la prestation proposée (passage de cuve, câbles, chemins de câbles si inexistants, tubes et gaines, fixations et accessoires divers).

L'outillage spécial qui est nécessaire pour l'entretien, le démontage (colliers, carcans, clés spéciales) devra être fourni par l'Entrepreneur comme accessoire du matériel.

L'Entrepreneur devra reporter dans la position prévue à cet effet dans le devis et dans le bordereau des prix, la totalité des prestations, matériels et autres fournitures non décrits dans les positions du devis, pour conformité aux normes, aux pièces du DCE (pièces écrites et pièces graphiques) et aux règles de l'art. Il joindra à son offre un sous détail de cette position.

Article I.3. Situation géographique

La commune de Mont Saint Sulpice est située dans le département de la Yonne à une quinzaine de kilomètres plein Nord d'Auxerre, sept kilomètres à l'Est de Joigny et huit kilomètres à l'Est de Saint Florentin.

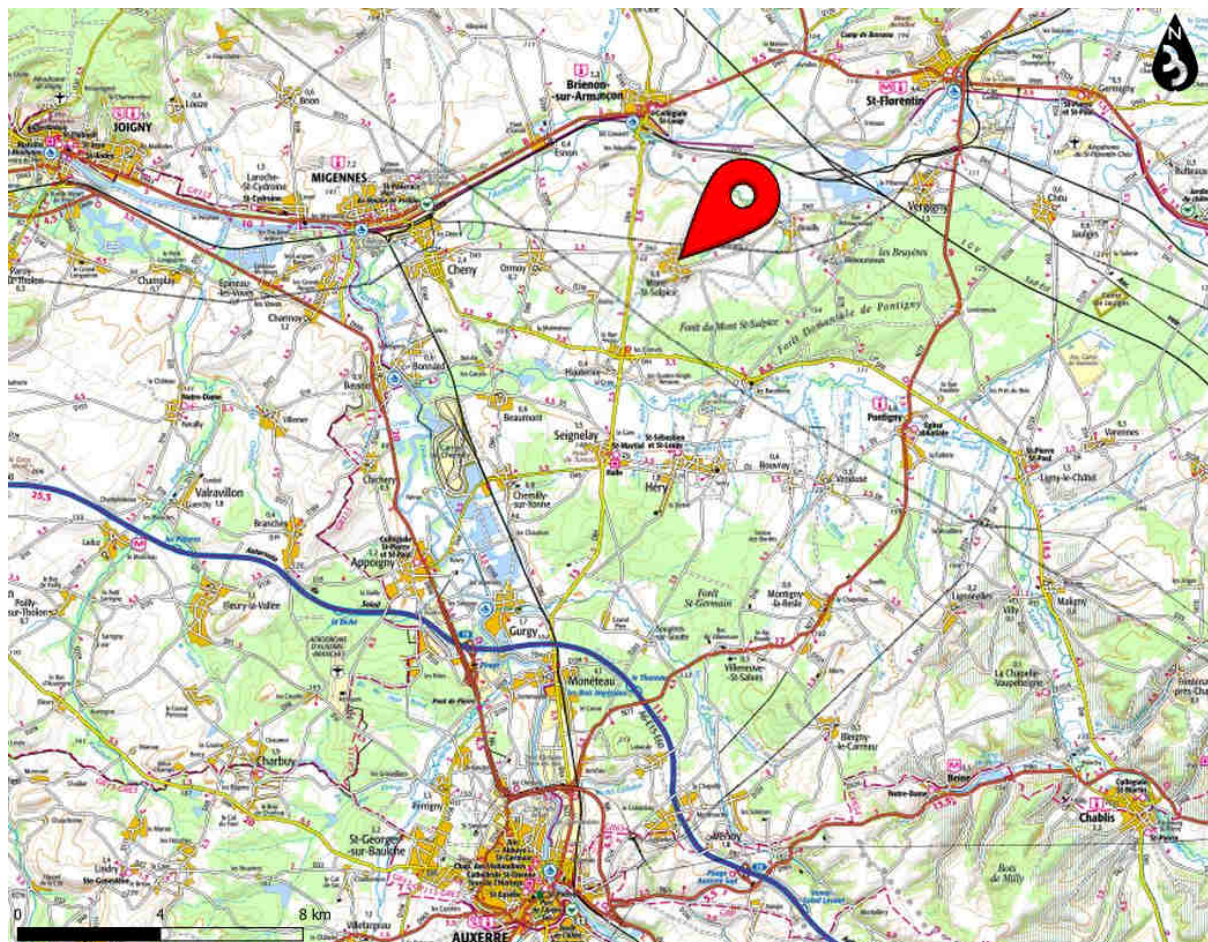


Figure 1 : Carte de situation géographique de commune de Mont Saint Sulpice (Source : © IGN)

Article I.4. Description de l'alimentation en eau potable actuelle

I.4.1. Mont Saint Sulpice

La commune de Mont-Saint-Sulpice est alimentée en eau par une ressource, le puits de la Caillote. Le service est exploité en régie communal avec une prestation de service assurée par la SAUR (SENS) pour les deux (2) pompages (source et réservoir).

L'autorisation de prélèvement du Captage de la Caillote s'élève à un volume de 800 m³/j.

I.4.1.1. Etat de la ressource et amélioration de la qualité

Pour la qualité d'eau produite, on constate des problématiques récurrentes sur les dernières années, en particulier pour les paramètres ESA metazachlore, ESA metolachlore, CGA 369873, Anthraquinone. Ces pesticides dépassent régulièrement la norme de qualité de 0,1 µg/l et la somme des concentrations en pesticides dépasse les 0,5 µg/l.

I.4.1.2. Besoins en eau

Le volume produit est 204 m³ et volume consommé strict de 149 m³, ce qui nous donne un rendement de 73 %. La consommation de pointe s'élève à 183 m³.

I.4.2. Ormoy

I.4.2.1. Description de l'alimentation en eau potable actuelle

La commune d'Ormoy est alimentée en eau par une ressource, le forage du Breuillard. Le service est exploité en régie communale.

L'autorisation de prélèvement du forage s'élève à un volume de 700 m³/j.

I.4.2.2. Etat de la ressource et amélioration de la qualité

L'eau provient de la nappe 127AA01 - Sables de la Puisaye, de Frécambault et des Drillons de l'Albien moyen du sud-est du Bassin Parisien ce qui représente pour l'ensemble du bassin parisien une réserve en eau importante à l'abri des pollutions superficielles.

I.4.3. Besoins en eau

Le volume produit est 257* m³ et volume consommé strict de 180* m³, ce qui nous donne un rendement de 71 %. La consommation de pointe s'élève à 217 m³.

* A confirmer

Article I.5. Présentation détaillée des travaux

I.5.1. Canalisation de liaison

Le projet prévoit la création de 4,46 km de réseau en diamètre 125 mm entre le réservoir de Mont Saint Sulpice et le réservoir d'Ormoy. Deux ventouses et une purge sont projetées. **Ces travaux sont dévolus au lot n°1.**

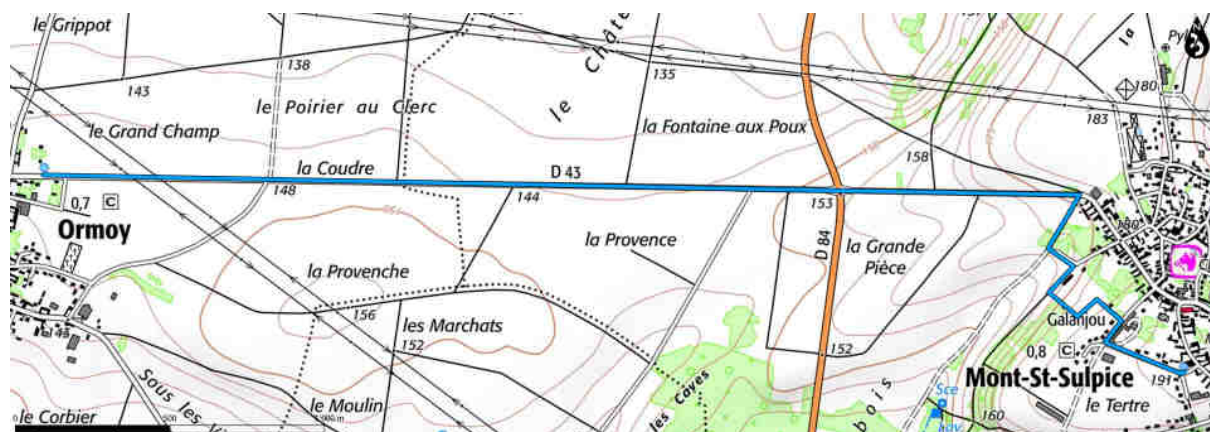


Figure 2 : tracé de la canalisation de liaison

I.5.2. Équipements

Ces travaux devront être pourvu par ce lot.

I.5.2.1. réservoir de Mont Saint Sulpice

La canalisation de liaison devra être amené à l'intérieur du réservoir de Mont Saint Sulpice par le percement du mur d'enceinte.

La canalisation sera alors connectée en deux points et sera raccordée à l'extérieur de l'emprise du réservoir

Une première partie partira en hauteur au-dessus de la côte de remplissage (espace disponible entre les cuves et l'enceinte) et les cuves seront percées à cet endroit pour réaliser l'alimentation du réservoir par le haut. Un agitateur (x2) sera posé dans chacune des cuves.

Une seconde partie sera connecté en amont des surpresseurs actuels.

Des clapets assureront la sens de circulation.

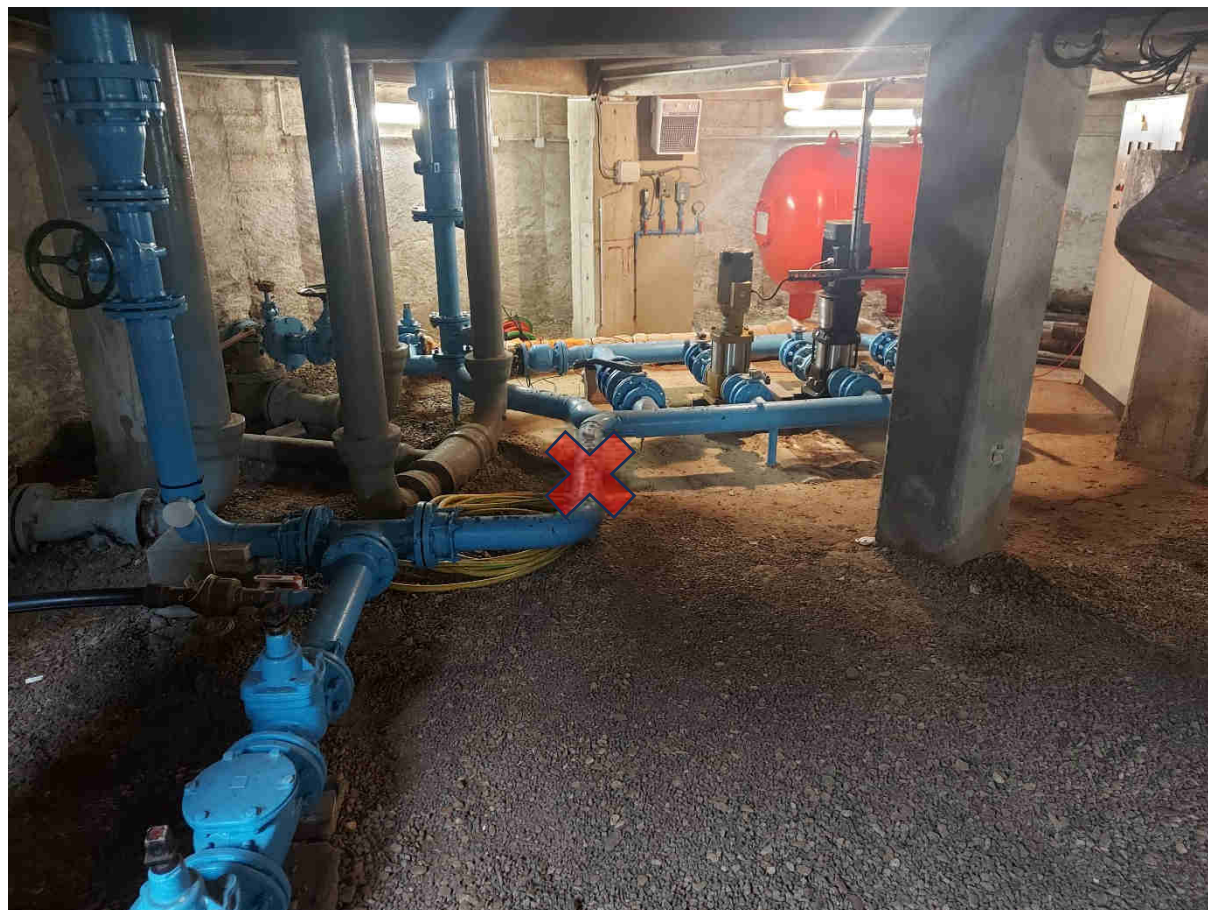


Figure 3 : emplacement pour réaliser la connexion amont (Mont Saint Sulpice)

I.5.2.2. Communication et automatisme

La mesure de niveau du réservoir actuel sera reprise pour être envoyé à l'équipement de surpression à Ormoy.

Il faudra réaliser une liaison entre le surpresseur à Ormoy et le réservoir pour commander le remplissage du réservoir.

Nous envisageons la mise en place d'une communication par SOFREL SW par 3G.

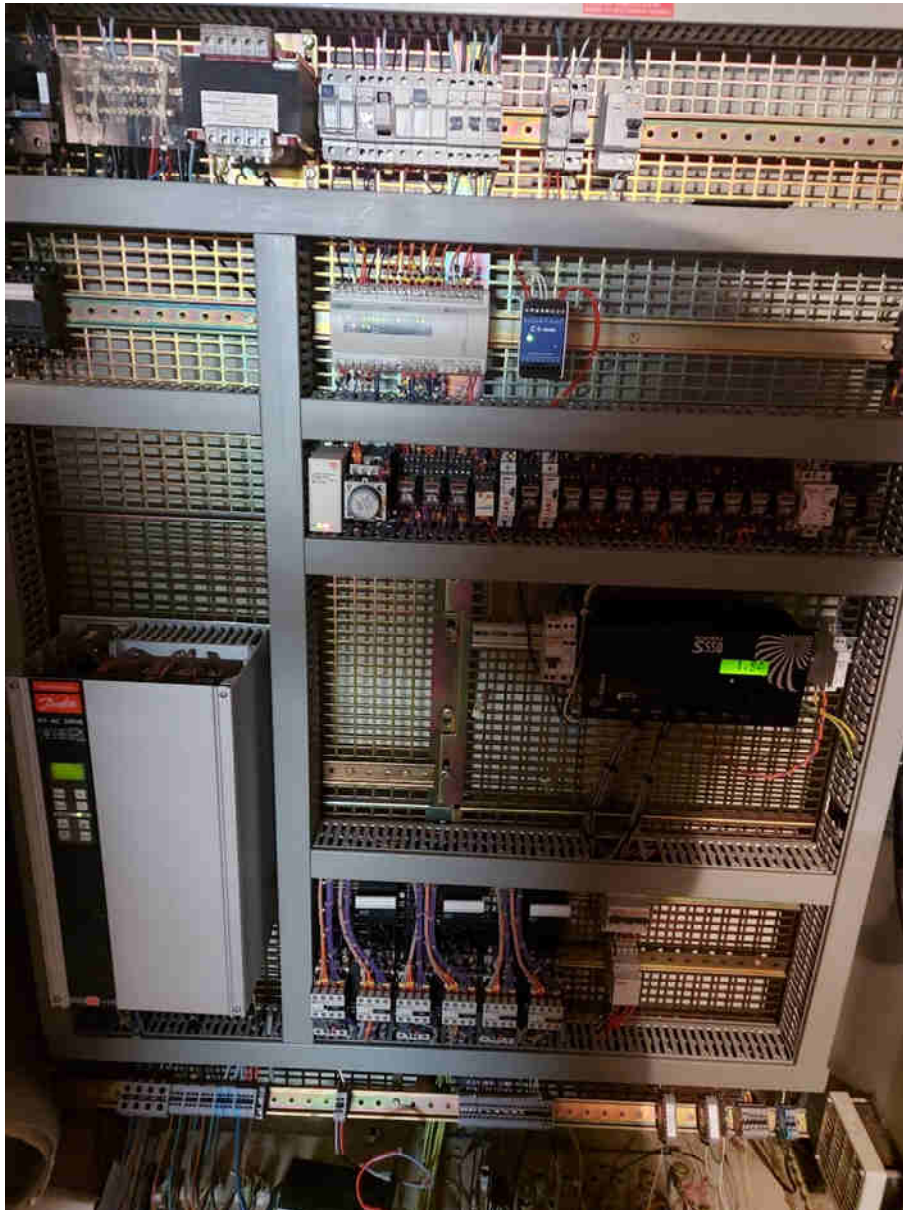


Figure 4 : armoire de commande électrique au réservoir de Mont Saint Sulpice

L'armoire de commande présente sur site est suffisante pour accepter de nouveaux éléments.
Une augmentation de puissance électrique ne paraît pas nécessaire.

I.5.2.3. réservoir d'Ormoy

Pour être effective, la liaison doit être connectée à l'intérieur du local actuel via :

- Récupération du signal du flotteur actuel (réservoir avec surpression déjà en place)
- Un skid de surpression à vitesse variable de 10 à 30 m³/h
- un ballon anti-bélier
- armoire de commande électrique (pouvant être celle du skid abondé)
- système de communication SOFREL SW 3G

- renforcement de l'alimentation électrique
- clapets et vannage de sens de contrôle
- enlèvement des équipements obsolètes pour installation en lieu et place
- agitateur dans la cuve

La prise s'opèrera sur la canalisation en amont de la distribution actuelle permettant à la fois de réaliser l'adduction et le refoulement.



Figure 5 : emplacement pour réaliser la connexion amont (Ormoy)

Ci-après les éléments à enlever pour mettre les nouveaux éléments de surpression en lieu et place.

Les équipements déposés feront l'objet d'une évacuation en filière de retraitement adéquate.

L'électricité devra faire l'objet d'une augmentation de puissance selon les futurs besoins (Tarif jaune).




 place disponible



Figure 6 & 7 : emplacement
dédié (Ormoy)

I.5.3. Description des ouvrages

I.5.3.1. Desserte par les réseaux

➡ Electricité

Le projet comprend la mise au point du réseau de distribution intérieur à partir du point de livraison (armoires tarif bleu).

➡ Communication entre sites

La communication se fera en mode 3G vers la supervision de l'exploitant.

I.5.3.2. Dimensionnement hydraulique

La liaison vise principalement à alimenter le réservoir de Mont Saint Sulpice par le réservoir d'Ormoy par l'action d'un groupe de pompage spécifique. L'interconnexion pourra également, gravitairement uniquement par la différence altimétrique, alimenter le réservoir d'Ormoy par le réservoir de Mont Saint Sulpice.

Le fonctionnement aura pour définition que ce soit pour un secours ou une interconnexion.

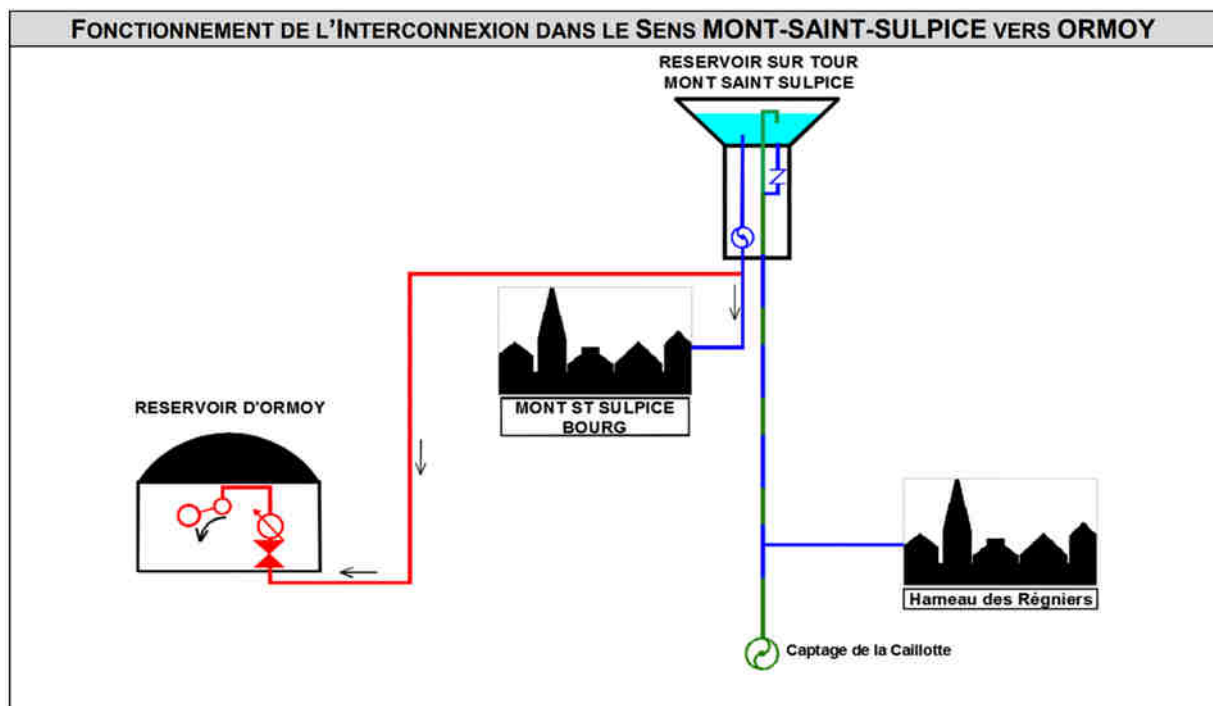


Figure 8 : Détail de l'interconnexion dans le sens Mont Saint Sulpice vers Ormoy

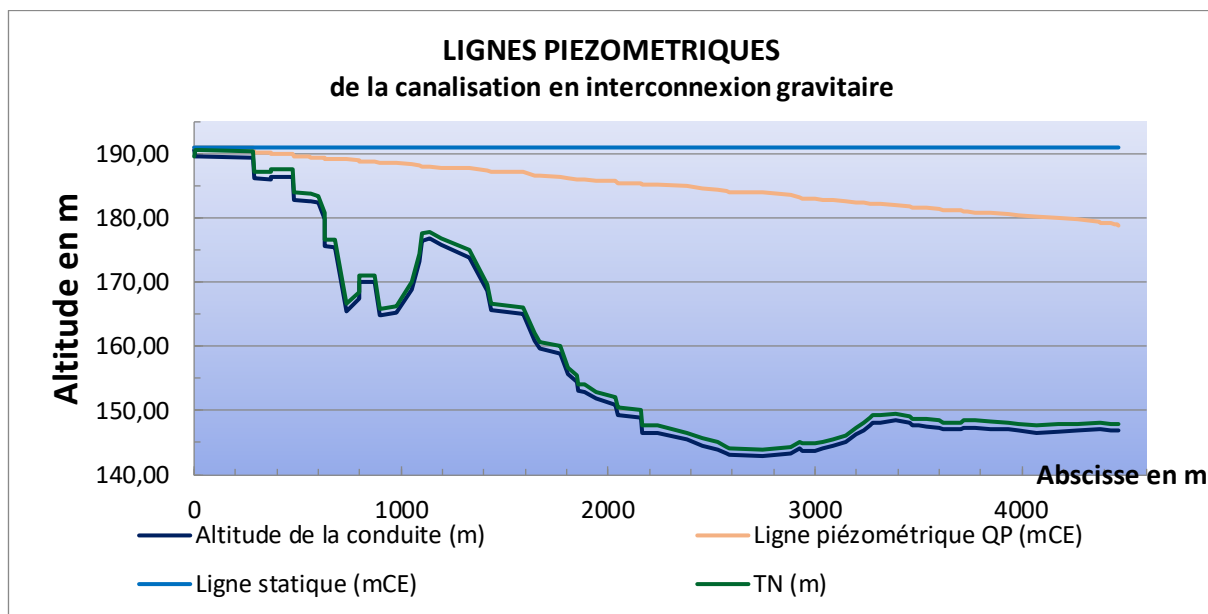


Figure 9 : Ligne piézométrique de la canalisation en gravitaire

Le local actuel situé à coté du réservoir d'Ormoiy devra être réaménagé sommairement (enlèvement d'équipements obsolètes) pour accueillir un groupe de pompage dédié à ce refoulement.

La connexion au réservoir de Mont Saint Sulpice sera une opération plus complexe également puisqu'il faudra créer quatre (4) percement des deux (2) cuves existantes pour assurer la connexion.

Le débit devra être au minimum de 10 m³/h. Les pompes seront pilotées par le niveau du réservoir de Mont Saint Sulpice.

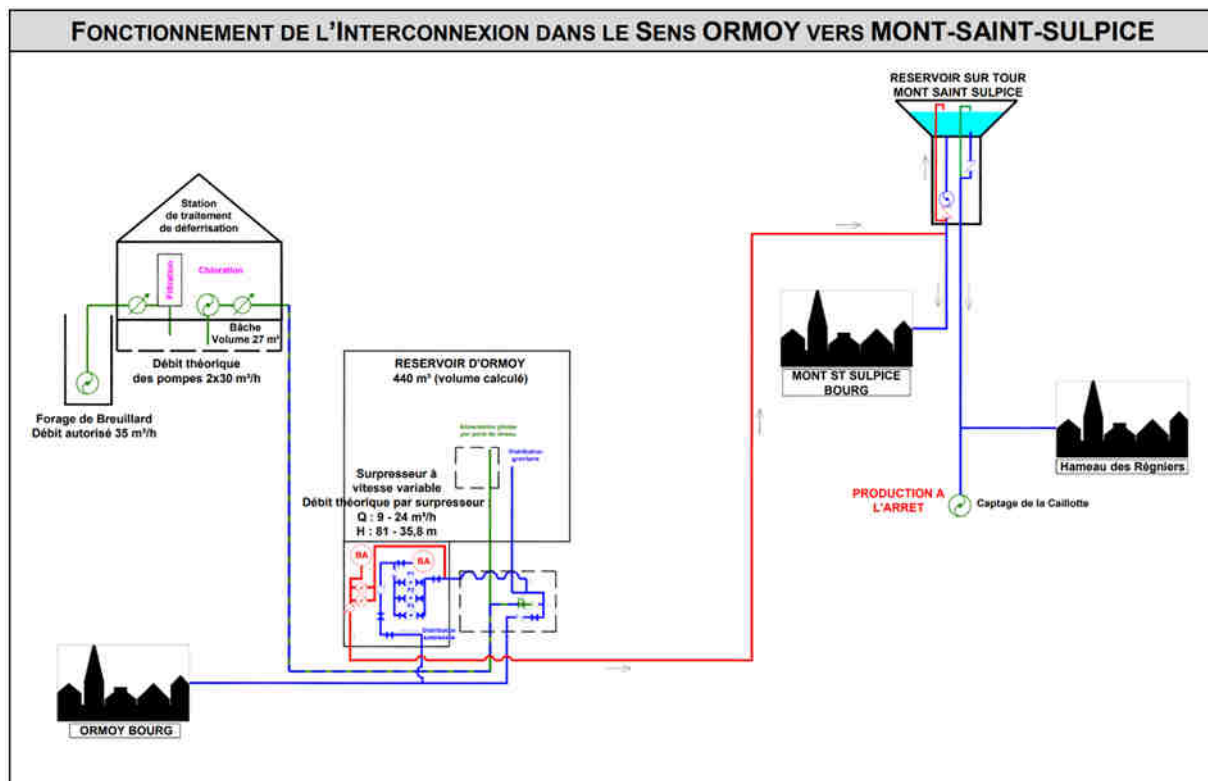
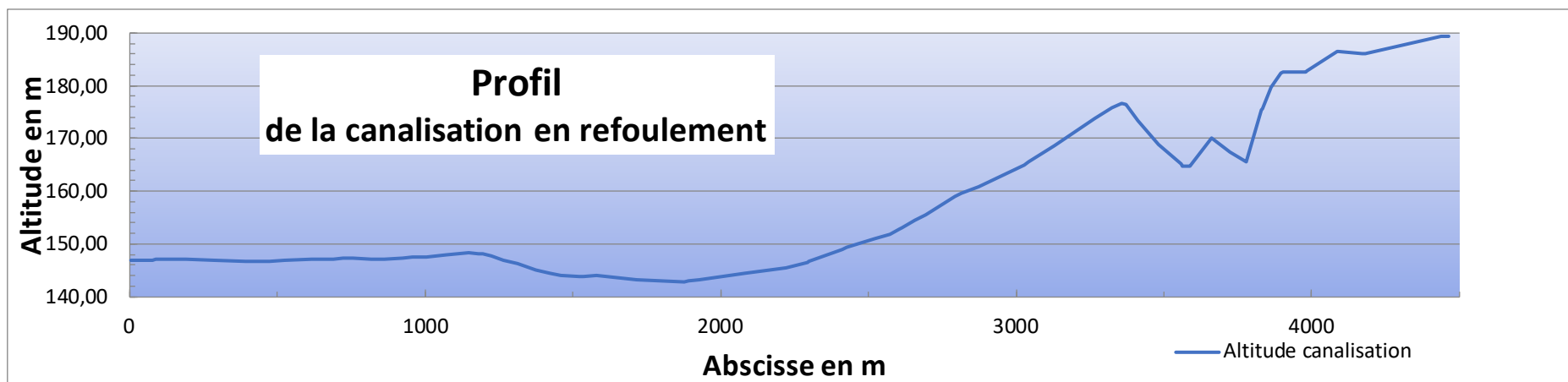


Figure 10 : Détail de l'interconnexion dans le sens Ormoiy vers Mont Saint Sulpice

Figure 11 : Profil de la canalisation en refoulement



Interconnexion station de reprise de ORMOY -> MONT SAINT SULPICE

Dimensionnement hydraulique canalisation de liaison et débit de transfert

	Scénario à 10,00 m³/h		Scénario à 20,00 m³/h		Scénario à 25,00 m³/h		Scénario à 33,33 m³/h	
	en moyenne	en pointe	en moyenne	en pointe	en moyenne	en pointe	en moyenne	en pointe
Consommation journalière	183 m³/j	200 m³/j	183 m³/j	200 m³/j	183 m³/j	200 m³/j	183 m³/j	200 m³/j
Longueur du refoulement	4 464 ml		4 464 ml		4 464 ml		4 464 ml	
Type de canalisation	PEHD PN 16 DN 75		PEHD PN 16 DN 110		PEHD PN 12,5 DN 110		PEHD PN 12,5 DN 125	
Diamètre de la canalisation (Dint)	61,4 mm		90,0 mm		93,8 mm		106,6 mm	
Temps de séjour (3 j max)	0,1 j	0,1 j	0,2 j	0,1 j	0,2 j	0,2 j	0,2 j	0,2 j
Temps de séjour (72h max)	2 h	2 h	4 h	3 h	4 h	4 h	5 h	5 h
Débit de pointe	8,3 m³/h	8,3 m³/h	8,3 m³/h	8,3 m³/h	8,3 m³/h	8,3 m³/h	8,3 m³/h	8,3 m³/h
Temps de vidange	22,0 h	24,0 h	22,0 h	24,0 h	22,0 h	24,0 h	22,0 h	24,0 h
Durée de transfert	18,3 h	20,0 h	9,2 h	10,0 h	7,3 h	8,0 h	5,5 h	6,0 h
Pertes de charges linéaires (Colebrook) (hyp: rugosité =0,025 mm)	56 m		38 m		45 m		39 m	
HMT	100 m		83 m		89 m		84 m	

Tableau 1 : détermination des charges de fonctionnement

I.5.4. Besoins fonctionnels à satisfaire

I.5.4.1. Caractéristiques des eaux

Il s'agit d'eau destinée à la consommation humaine, tous les matériaux et matériels en contact avec l'eau devront être titulaire d'un certificat de conformité alimentaire délivré par un organisme français habilité.

I.5.4.2. Caractéristique générale des installations

L'installation comprend :

- L'installation de compteurs et stabilisateurs de pression,
- L'installation de capteurs et d'un automate de télégestion,
- La mise en place d'un skid de surpression,
- La transmission des informations vers le poste de supervision,

L'entreprise comprend outre les études d'exécution et les opérations préalables à la réception : la fourniture, la pose, la mise en service et le paramétrage de l'ensemble des équipements décrits dans les pièces du marché, ainsi que les accessoires divers et sujétions particulières requises pour la livraison d'un ensemble fonctionnel et conformes aux normes et textes réglementaires en vigueur.

I.5.5. Assurance de la qualité

Conforme au CCTG

I.5.6. Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement

L'entrepreneur garanti l'innocuité pour l'environnement des matériaux et matériels qu'il met en œuvre dans le cadre du présent marché.

Aucun déversement de substances polluantes ne sera toléré.

I.5.7. Conformité aux normes - Cas d'absence de normes

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités de marquage, d'essais, de contrôle et de réception des matériels doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché ainsi qu'aux règles techniques visées dans le présent dossier.

L'Entrepreneur est réputé connaître ces "Normes" et "Règles techniques".

En cas d'absence de "Normes" ou de "Règles techniques", d'annulation de celles-ci, ou de dérogations justifiées notamment par les progrès techniques, l'Entrepreneur propose à l'agrément du Maître d'Oeuvre ses propres spécifications techniques ou celles de ses fournisseurs.

En particulier, l'ensemble de l'installation sera conforme aux normes de compatibilité électromagnétique.



Chapitre II. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Article II.1. Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures

Tous les matériaux, matériels, machines, appareils, outillages, logiciels et fournitures employés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, dans leur version la plus récente, d'exécution soignée et être agréés par le Maître d'Oeuvre.

L'utilisation de tous matériaux et matériels de réemploi est interdite.

Tous les matériels, appareils et installations doivent être d'un entretien et d'une exploitation simples et commodes, satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi, et assurer sans défaillance le service auquel ils sont destinés.

Ils doivent être protégés par un procédé les garantissant d'une altération due aux conditions normales de leur implantation et de leur fonctionnement.

L'emploi de pièces en acier laqué ou acier galvanisé est proscrit.

Dans le cas de la fonte, le revêtement sera au minimum de type résine époxy appliquée à chaud.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur garantira l'ensemble des pièces mises en œuvre pendant une durée de 10 ans contre la corrosion.

Pour les pièces en acier inoxydable, la qualité de l'acier sera déterminée par l'Entrepreneur de manière à satisfaire à la garantie d'inoxidabilité pendant 10 ans, sans toutefois passer en dessous de la nuance 304 L. Toutes les pièces seront dépassivées après meulage soigné des soudures.

Article II.2. Prescriptions communes

Conforme au CCTG

Article II.3. Réemploi d'équipements

Sans objet.

Article II.4. Appareils élévatoires – Dispositions communes

Dispositions générales

Tous les moteurs seront à haut rendement, à classe de rendement EFF1 (sauf en cas d'impossibilité technique démontrée).



Les groupes électro-pompes immergés auront tous un indice de protection IP 68 et devront justifier d'une ACS.

Les pompes seront toujours pilotées par au moins deux détecteurs de niveau, type poire à contact (niveau bas et niveau haut), en plus des seuils logiques délivrés par le capteur de niveau.

Sur les poires de niveaux, un guide câble sera installé au plus près de la poire. Les poires devront justifier d'une ACS.

Les pompes et leurs moteurs d'entraînement devront être posés conformément aux directives des fabricants. Toutes les mesures seront prises pour qu'ils soient parfaitement d'aplomb, alignés et équilibrés de manière à ce que les accouplements fixes ou mobiles soient parfaits et qu'aucune vibration ne soit perçue au fonctionnement.

Le cas échéant, des manchons anti-vibratoires devront être interposés et feront partie du présent lot.

Les cotes du génie civil seront conformes aux préconisations du fabricant de la pompe.

Dans le cas où un clapet est installé, il sera immédiatement suivi (et éventuellement précédé) d'une vanne d'obturation permettant l'isolement du clapet pour opérations de remplacement et d'entretien.

Chaque pompe devra être démontable individuellement tout en laissant le reste de l'installation en service. Les vannes manuelles nécessaires (amont /aval) seront mises en œuvre.

Toute pompe de plus de 50 kg devra être simplement extractible de son emplacement au moyen de palans sur rail jusqu'au point de reprise par un véhicule. Les dimensions des trappes et tampons d'extraction seront conformes aux préconisations du fabricant des pompes.

Les brides d'aspiration et de refoulement doivent avoir la même pression nominale que le corps de pompe.

Le point nominal de fonctionnement annoncé par l'entrepreneur correspondra aux conditions réelles de fonctionnement, et non pas aux conditions du catalogue du fournisseur. Il sera notamment tenu compte des caractéristiques du fluide transporté (nature, viscosité, température...). Dans tous les cas, une note de calcul explicitera le calcul des points de fonctionnement du couple pompe/réseau de refoulement aux différentes conditions de service (bâche vide, bâche pleine, pression min aval, pression maxi avale, 1 pompe, deux pompes en fonctionnement simultané, ...).

L'Entrepreneur fournira les courbes de fonctionnement des pompes, ainsi que les profils en long des canalisations annexes.

Les pompes pilotées au travers de variateurs de fréquence fourniront leur débit nominal pour une fréquence de 50Hz.

Article II.5. Canalisations hydrauliques

II.5.1. Qualité des matériaux

Le marquage de chaque élément de canalisation devra se faire de manière indélébile, et indiquera la référence ainsi que la série/classe de résistance.

L'entrepreneur doit vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation et de mise en œuvre, et informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

Dans le cas où l'entrepreneur proposerait un produit ou matériau ne faisant l'objet d'aucun label de conformité ou d'avis technique, il produira à l'appui de son offre un document émanant d'un organisme agréé par le ministère de l'Industrie certifiant l'aptitude dudit matériau ou produit à l'emploi pour les ouvrages, conformément aux spécifications de la norme NFP 16-100.

II.5.2. Type et nature des éléments de canalisation

II.5.2.1. Prescriptions générales

Type réseau	Nature des conduites						Commentaires
	Fonte ductile	Béton Armé	PVC	PP	PVC Bi-orienté	PEHD PE 100	
Gravitaire enterré hors assainissement	CR32	135A	CR16	CR 12	CR 16	non	CR 12 mini
Assainissement gravitaire	CR 32	135A	CR 8	CR 10	CR 16	non	CR 8 mini
Gravitaire enterré sous ouvrage ou dallage	CR 32	non	CR 16	CR 12	CR 16	non	CR 12 mini
Conduite en charge enterrées	1,5 PFA	non	1,5 PFA	non	non	oui	PN 16 minimum
Conduite en charge aérienne extérieur	1,5 PFA	non	non	non	non	non	PN 16 minimum
Conduite en charge aérienne intérieure	1,5 PFA	non	1,5 PFA	non	1,5 PFA	1,5 PFA	PN 16 minimum
Distribution sanitaire	non	non	non	non	non	oui	PN 10 mini
Conduites pour réactifs	non	non	1,5 PFA	1,5 PFA	1,5 PFA	1,5 PFA	PN 16 minimum, matériau autorisé sous réserve de compatibilité

Type réseau	Nature des conduites							Commentaires
	Inox 304L mini	Acier galvanisé (300g/m2)	Acier peint	Cuivre	PER avec barrière anti-oxygène	Matériaux mixtes Alu+PER	Autres	
Gravitaire enterré hors assainissement	non	non	non	non	non	non	non	CR 12 mini
Assainissement	non	non	non	non	non	non	non	CR 8
Gravitaire enterré sous ouvrage ou dallage	non	non	non	non	non	non	non	CR 12 mini
Conduite en charge enterrées	non	non	non	non	non	non	non	PN 16 minimum
Conduite en charge aérienne extérieur	1,5 PFA	non	non	non	non	non	non	PN 16 minimum
Conduite en charge aérienne intérieure	1,5 PFA	1,5 PFA	non	non	non	non	non	PN 16 minimum
Distribution sanitaire	oui	non	non	oui	hydrocablé	oui		PN 10 mini
Conduites pour réactifs	1,5 PFA	1,5 PFA	non				à justifier	PN 16 minimum, matériau autorisé sous réserve de compatibilité chimique avec le réactif

L'entreprise justifiera de l'alimentarité des matériaux proposés.

II.5.2.2. Conduites enterrées

La mise en œuvre de conduites en inox enterrées est strictement interdite, afin d'éviter tout recours à une protection cathodique. L'utilisation d'acier inoxydable est réservée aux seules conduites d'aération : une protection spécifique contre la corrosion électrochimique sera alors exigée.

Toutes les conduites enterrées seront recouvertes d'un grillage avertisseur placé 30 cm au-dessus de l'extrados.

La pose des conduites et des réseaux enterrés sera réalisée par la même entreprise que celle qui réalise les tranchées, le lit de pose et les remblaiements pour éviter toute complication administrative en cas de problème.

II.5.2.3. Conduites accessibles en milieu sec

Le PVC est proscrit sur tout circuit présentant des vibrations répétées en particulier sur les conduites de refoulement ou de relevage (effluent) et au droit des machines où l'interposition d'un manchon anti-vibratile sera exigée.

II.5.2.4. Equipement des cuves, bassins, etc.

- Fonte ductile, acier inoxydable 304 L minimum (nuance à justifier)

II.5.2.5. Traversées de parois

Elles seront étanches et exécutées :

- par carottage ou scellement d'une manchette spéciale, avec interposition d'un manchon type Link-Seal ou équivalent (conduites en charge)
- par carottage et interposition d'un joint type Forsheda ou équivalent (conduites gravitaires)
- par scellement de manchettes d'ancrage ou de scellement adaptées au matériau de conduite

- par scellement direct
- traversées rigides sont suivies de part et d'autre de joints souples.

En cas de non étanchéité, aucune application d'une étanchéité de surface ne sera acceptée : les méthodes d'étanchement seront de type injection ou reprise intégrale du scellement, à l'exclusion de toute autre.

II.5.2.6. Éléments de supports et de fixation

Les éléments de support des canalisations seront des équerres, des consoles ou des tiges métalliques en « U ». Les systèmes à simples tiges filetées avec ou sans collier seront prohibés.

Les fixations seront réalisées en acier inoxydable de qualité 304L minimum. Les éléments de support devront permettre un réglage de la position de la canalisation (pente). Ils devront permettre la dilatation des tuyauteries soumises à

variation de température.

II.5.2.7. Prescriptions diverses

Les conduites sont équipées de joints souples étanches. Le joint exécuté au mortier de ciment est interdit.

Sauf impossibilité technique dûment constatée par le maître d'œuvre, toutes les conduites sont posées avec une couverture minimale de 0,80 m à l'extrados de la conduite hors collerette.

Toutes les conduites sont vidangeables, avec un regard de vidange à tous les points bas.

Les points hauts sont équipés d'un dispositif de sortie d'air (ventouse, cheminé, ...) adapté au fluide transporté (eaux claires/eaux brutes/eaux sales)

Les conduites à écoulement libre ont un diamètre minimal de 150mm. Aucun coude ne sera toléré en espace non visitable.

Elles sont visitables au moyen de regards étanches de diamètre intérieur minimal de 1 m. Les liaisons entre conduites et regards se font au moyen de raccords souples étanches. Les regards sous chaussée sont couverts de tampons ronds en fonte ductile de classe 400 KN, d'ouverture minimale égale à 700 mm.

Les trappes de couverture non circulables sont en aluminium ou en acier inoxydable posées sur cornières scellées dans le génie civil. Tous les accès seront verrouillables, et munis d'un dispositif antichute avec maintien en position d'ouverture.

Les conduites en charge exposées au gel sont calorifugées et munies d'un traçage par résistance chauffante.

Les clapets, vannes, ventouses et autres appareillages sont installés en des lieux facilement accessibles (regards, protégés contre le gel par exemple). Les clapets anti-retour sur conduite en charge pour effluent seront du type à boule surmoulé élastomère, passage intégral et faible perte de charge, avec trappe d'entretien.



Toutes les canalisations d'eau non potable seront repérées conformément aux couleurs conventionnelles (suivant les préconisations du document INRS ED88 'Codage couleur des tuyauteries rigides' et de la norme NF X 08-100). Les sens d'écoulement des fluides seront marqués sur les conduites.

Le marquage sera réalisé de manière indélébile et pérenne.

II.5.3. Montage des canalisations et équipements

Les éléments de la robinetterie et les tuyauteries devront être démontables sans descellement d'aucune pièce ni dérèglement des organes mécaniques. Dans ce but, on prévoira des joints de démontages pour chaque équipement, robinetterie ou pièces spéciales de canalisations. En particulier, tous les réseaux devront être démontables par section adaptées aux dispositifs de manutention disponibles dans les locaux. Pour cela, un nombre suffisant de brides et de joints de démontages seront prévus, y compris pour les canalisations en matières plastiques.

Les joints de démontage seront du type auto butés.

La disposition des canalisations et éléments de robinetterie et leur construction doivent être telles qu'elles ne puissent être l'origine de turbulence, ni de poches d'air gênant l'écoulement de l'eau. Elles doivent présenter toutes garanties de résistance contre les risques dus à la dilatation et à la production de coups de bélier.

Chaque point haut comportera un système de dégazage manuel ou automatique, chaque point bas sera équipé d'une vidange d'un diamètre suffisant pour éviter l'obturation.

Les canalisations, qu'elles soient posées en caniveau ou en élévation, doivent être distantes des murs, sols et parois d'au moins 0,10 mètre afin de permettre leur peinture éventuelle et leur entretien.

Tous les supports de fixation des tuyauteries sont prévus pour assurer leur libre dilatation et leur maintien sans vibration

Le démontage et remontage des dispositifs de mesure (débitmètres, compteurs, etc...) doivent être aisés, sans interruption de l'exploitation (by-pass installé avec vannes, démontage conduite en charge possible). Il doit en être de même pour les appareils dont la réparation et l'entretien normal peuvent exiger le démontage.

Article II.6. Robinetterie

Norme de référence D'après NF EN 805 :

- la PFA (pression de fonctionnement admissible, également nommée Pression Nominale PN) est la pression hydrostatique maximale à laquelle un composant est capable de résister de façon permanente en service.
- MDP (maximum design pressure ou pression maximale de calcul) est la pression maximale de fonctionnement fixée par le concepteur, y compris la surpression forfaitaire ou calculée du régime transitoire (coup de bélier) et compte tenu de développements futurs.

Sauf indications contraires, on adoptera les valeurs suivantes pour tous les équipements de robinetterie :

PFA : 10 bars

MDP : 16 bars

Ces caractéristiques s'appliquent pleinement aux tuyauteries et accessoires de liaison.



Article II.7. Accessoires de robinetterie et de canalisations

II.7.1. Dispositions générales

Toute la boulonnerie-visserie sera en acier garanti inoxydable dans le milieu dans lequel elle sera en service. Cette garantie sera de 10 ans.

Les canalisations et pièces accessoires, ainsi que la robinetterie comprenant vannes et clapets devront être scellées ou fixées par colliers ou autres dispositifs, à des éléments stables de manière à n'exercer aucune contrainte sur les appareils auxquels elles sont raccordées.

Les canalisations devront être parfaitement alignées et être distantes des murs et parois d'au moins 0,15 m, afin de permettre leur peinture et leur entretien.

Les appareils dont l'entretien normal peut exiger le démontage devront être posés de manière à ce que celui-ci soit aisé. En particulier, il conviendra que chaque section de canalisation comprise entre deux extrémités de Génie Civil (fixation solidaire ou par joint type TC Link-Seal ou équivalent) soit pourvue au moins d'un joint de démontage.

Tous les passages de paroi jusqu'au DN 250 compris seront effectués:

- soit à l'aide d'un joint de type TC Link Seal ou équivalent, après carottage précis,
- soit par une manchette d'ancrage prise dans le coffrage et scellée dans la masse lors du bétonnage (la manchette devra être enduite de Vandex ou d'un produit équivalent, et cerclée d'un joint hydro-gonflant situé à distance suffisante du parement afin d'éviter tout éclatement)

L'ensemble des raccordements (de conduites de diamètre inférieur à 300 mm) à des machines susceptibles de transmettre des vibrations sera effectué à l'aide de manchons anti-vibratoires, dotés de brides en acier inoxydable (qualité 304 L minimum).

Le sens de fermeture des robinets vannes sera horaire.

L'ensemble de la visserie et des accessoires de fixation sera exclusivement en acier inoxydable (téflonisé pour la visserie).

La boulonnerie assurant la fixation de ces éléments sera en acier inoxydable, en assurant une protection contre :

- ***les grippages d'assemblage inox-inox (filetages enduits de graisse cuivrée ou éventuellement autre dispositif à soumettre préalablement à l'agrément du maître d'œuvre)***
- ***le desserrage boulons/écrous (écrous autofreiné ou frein-filet).***
- ***La détérioration du matériau des pièces à assembler ou de son revêtement (rondelles inox ou rilsan sur la totalité des assemblages)***

En cas de non respect de cette disposition, le Maître d'Oeuvre pourra refuser toute pièce dont il estime que le revêtement anti-corrosion aura été endommagé par ce fait. L'Entrepreneur se verra alors contraint au remplacement de la pièce à ses frais exclusifs.

Sont compris sous cette dénomination :

- les accessoires de montage et de commande des vannes, des clapets, des ventouses, etc.
- les accessoires de raccordement des canalisations
- les tuyauteries diverses
- les accessoires divers de fixation et de maintien

Ils devront être conformes aux prescriptions du fascicule 71 du CCTG et en l'absence de celles-ci, aux prescriptions du maître d'œuvre.

Aucun accessoire en acier galvanisé ou peint ne sera toléré.

II.7.2. Clapets

- **Clapets de nez**

En cas de besoin, des clapets de nez pourront être nécessaires. Ils seront exclusivement de l'un des types suivants :

- siège en PEHD, battant en PEHD (avec renfort éventuel en matériau inoxydable)
- siège en acier inoxydable (304 L minimum), battant souple entièrement en élastomère, pas de charnière (on préférera dès que possible ce type de clapet du fait de sa fiabilité)
- siège en PVC, battant en PVC, joint élastomère. Ce type sera exclusivement réservé à la protection des réseaux de transit de fluides dont les caractéristiques chimiques sont incompatibles avec les matériaux précités.

- **Clapets sur conduite en charge**

Le clapet comportera une trappe d'accès permettant l'extraction de la boule et l'entretien du clapet. La trappe sera située en face avant. Il sera monté dans le sens prescrit par le fabricant.

En cas d'utilisation horizontale, une garantie de bon fonctionnement sera exigée du fabricant.

En amont immédiat du clapet sera disposée de manière systématique une vanne d'obturation type robinet vanne permettant l'entretien du clapet en toute sécurité.

Eau industrielle et eau potable :

Ces clapets seront préférentiellement à corps fonte, Pehd ou PVC et de type à membrane avec absence de parties mécaniques en mouvement.

Eaux sales et boues

Les clapets seront exclusivement de type à boule, avec corps en fonte et revêtement adapté, à passage intégral et faible perte de charge.

Une trappe amovible permettra l'entretien du clapet sans nécessiter le démontage du corps.

Réactifs

L'entrepreneur en donnera les caractéristiques dans son offre.

II.7.3. Vannes

Les vannes sont installées en des lieux facilement accessibles (regards, protégés contre

le gel par exemple).

- **Vannes murales**

Les vannes murales comportant des pièces en fonte ou en acier non inoxydable sont proscrites. Le filetage de la tige de manœuvre ne sera pas en contact avec l'eau.

L'entretien devra être aisé.

Les vannes motorisées seront équipées d'un moteur IP 67.

La vanne murale sera exclusivement fixée sur une surface parfaitement plane, afin de ne pas provoquer de couple de manœuvre supplémentaire risquant de dégrader la vanne ou d'en gêner la fermeture. En cas de non-respect, l'Entrepreneur se verra contraint de remédier à ce défaut. En cas d'installation extérieure, ces vannes seront actionnées à l'aide d'une clé en T, à fournir par l'Entrepreneur, s'emboîtant sur l'extrémité de la tige de manœuvre, recouverte par une bouche à clé.

- **Vannes sur conduite en charge**

L'entrepreneur les adaptera aux conditions d'utilisation et aux caractéristiques du liquide pompé.

Les vannes comportant des éléments en PVC seront réservées aux fluides dont les caractéristiques chimiques l'imposent.

- **Robinets-vannes**

Les robinets-vannes sont du type à joint torique, passage intégral, opercule surmoulé élastomère et revêtement intérieur et extérieur époxy. Le sens de fermeture des robinets-vannes et vannes murales est celui de l'horloge. Les volants de manœuvre sont placés à des hauteurs permettant l'exploitation aisée des vannes et comporteront l'indication du sens de fermeture. Les vannes seront motorisées au-delà d'un diamètre de 300 mm ou dès que leur utilisation est au moins hebdomadaire (pour tout diamètre)

Les robinets-vannes exposés au gel sont calorifugés et munies d'un traçage par résistance chauffante.

- **Vannes guillottes en régulation de débit ou de niveau**

Sans objet

II.7.4. Autre

- **Boîte à crépine type**

L'appareil aura une faible perte de charge et présentera un accès facile par le dessus pour le nettoyage

Corps et chapeau en fonte ductile revêtue epoxy

Tamis en inox 316L avec maille 2 mm

Equipé d'un robinet de purge

- **Ventouses**

Ventouse automatique simple ou triple fonction, à bride pour une pression maximale admissible de 16 bars, ISO PN 10 conforme à la norme NFE 29-324 et équipés d'un dispositif de coupure.

Ces appareils, équipés de robinet d'arrêt incorporés auront les caractéristiques suivantes :

- pour canalisation jusqu'à 200 mm : ventouse triple fonction 40mm,
- pour canalisation de 200 à 400 mm : ventouse triple fonction 60 ou 80 mm,
- pour canalisation au-delà de 400 mm : ventouse triple fonctions 100 mm.

Elle sera équipée d'un contrôleur de fonctionnement manuel.

Cet appareillage pourra être posé soit en chambre soit en regard et seront équipées d'un robinet vanne supplémentaire indépendant permettant une dépose complète de l'appareil sans interrompre la distribution.

Article II.8. Protection du réseau

Sans objet.

Article II.9. Dispositif de régulation hydraulique

II.9.1. HYDROSTAB AMONT

Non concerné

II.9.2. HYDROSTAB AVAL

Non concerné

II.9.3. HYDRO LIMITEUR DE DEBIT

Non concerné

Article II.10. Dispositifs de comptage

Le dispositif de comptage compteur pour eau potable aura les caractéristiques suivantes :

En version locale, étanchéité IP67, avec sortie de débit en 4-20 mA, sortie de totaliseur (pulse), sortie de sens de flux (pulse) et une sortie analogique de réserve (4- 20 mA), mesure de température et de conductivité, câble jusqu'à l'armoire électrique, autodiagnostic de fonctionnement, agrément Agence de l'Eau (KROHNE IFC 300 + OPTIFLUX 2000 ou similaire).

Ces appareils sont

- reliés au réseau EDF,
- équipés d'un transmetteur intégré électronique à distance permettant la lecture directe du débit, de la vitesse instantanée, des volumes totalisés,
- Reliés au système de télégestion de l'exploitant par un poste local de télégestion autonome communicant par 3G, comprenant au minimum 4 entrées tout ou rien et 2 entrées analogiques,
- avec une longueur droite amont et aval minimale de 5 fois le DN du capteur,
- si besoin entre deux cônes de réduction en INOX 316 L mécano soudés d'angle maximal 3° par rapport à l'axe horizontal du cône, en amont des cônes, entre les robinets vannes de section du DN de la conduite.



Le compteur sera posé entre brides.

Article II.11. Moteurs électriques

L'ensemble des moteurs immergeables du fait du process ou du fait d'un incident (fuite par exemple) sera IP68.

Les autres moteurs auront un indice de protection correspondant aux risques auxquels ils sont susceptibles d'être exposés.

Ils devront être conformes aux normes françaises correspondantes, notamment en ce qui concerne la protection électrique, les rendements et les échauffements, et ceci compte tenu du nombre de démarrages horaires correspondant au programme d'automatisme.

Tous les moteurs seront à haut rendement, à classe de rendement EFF1 (sauf en cas d'impossibilité technique démontrée).

La puissance nominale sera celle préconisée par le constructeur de la pompe dans les conditions d'emploi prévues (attention au déclassement en vitesse variable).

L'Entrepreneur devra indiquer le mode de démarrage (direct ou étoile-triangle obligatoire pour moteur supérieur à 10 kWh), dans le cas d'une panne de la variation de vitesse ou du démarreur électronique.

Dans le cas de moteurs de puissance supérieure à 3 kW :

- un transformateur d'intensité spécifique sera prévu et raccordé à l'API et à la supervision

Article II.12. Dispositifs de commande et de régulation électroniques des moteurs électriques

Sans objet.

Article II.13. Moteurs thermiques

Les performances des moteurs seront en conformité avec la norme NF ISO 3046 en service continu ICN.

Article II.14. Autres dispositifs d'entraînement

Conforme au CCTG

Article II.15. Appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesure – Automatismes

II.15.1. Conception générale

II.15.1.1. Conformités aux normes

Les équipements devront satisfaire aux normes en vigueur éditées par l'Union Technique de



L'Electricité en ce qui concerne les installations électriques de 1ère catégorie, et aux prescriptions du décret du 14/11/1988 concernant les travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.

Les installations électriques seront exécutées conformément aux dispositions de la norme française les concernant, compte tenu des caractéristiques du lieu où sont réalisées les installations et des risques auxquels peuvent être soumis les équipements

L'installation électrique devra être conforme aux normes en vigueur, en particulier la NF C15.100, ainsi que le décret 88-1056 du 14/11/88 relatif à la protection des travailleurs

II.15.1.2. Spécifications générales

Toutes les boîtes de connexion seront munies de presse-étoupe.

L'installation électrique devra satisfaire aux règles de compatibilité électromagnétique (CEM). A ce titre, l'interconnexion de toutes les masses métalliques et leur raccordement à une terre unique est exigé.

Afin d'uniformiser les matériels et de réduire le nombre de pièces de rechange, tous les matériels de mêmes caractéristiques devront provenir du même fabricant.

Tous les équipements susceptibles d'usure ou de panne devront être constitués de parties amovibles permettant leur remplacement aisé et économique, sans nécessiter le remplacement complet de ces organes.

Les chaînes d'alerte seront à sécurité positive, c'est à dire en cas de défaillance d'un composant de la chaîne d'alerte, ou de l'alimentation en énergie des composants de la chaîne d'alerte, l'alarme sera déclenchée.

II.15.1.3. Coffret énergie / onduleur

Afin d'assurer la continuité de la télésurveillance de l'installation, un coffret énergie (onduleur) devra être installé dans l'armoire. Ce dernier comprendra l'ensemble des équipements nécessaires pour assurer l'alimentation des capteurs, détecteurs, automates et console de visualisation en l'absence d'alimentation électrique.

Il intégrera en particulier des batteries, un chargeur, et permettra une commutation automatique en cas de coupure ou de réapparition de l'alimentation électrique. En cas de panne de courant, une alarme temporisée sera générée sous forme d'un contact sec. La temporisation sera paramétrable; de plus elle devra être synchronisée avec celle du réarmement automatique.

II.15.2. Protection contre les surtensions

Tous les équipements seront protégés contre :

- les surtensions issues de l'alimentation électrique (transformateur d'isolement avec mise à la terre associée à un para-surtenseur par exemple)
- les surtensions et parasites remontant par les lignes de transmission d'information (4-20 mA, contact sec, liaison téléphonique, LS)

Dans tous les cas, les lignes de transmission d'information, binaires et analogiques, seront isolées galvaniquement. Dans le cas des signaux analogiques, des para-surtenseurs seront installés sur chaque ligne.

En complément des protections précédemment citées, l'entrepreneur indiquera dans son offre les possibilités de montage de para-surtenseurs miniatures sur les cartes d'alimentation des différents circuits.

La protection contre les surtensions sera réalisée selon les trois niveaux suivants :

II.15.2.1. Protection classe I:

La protection **classe I test-** est dédiée à la protection contre les **effets directs** (onde de courant $10\mu s/350\mu s$) de la foudre.

Ces effets résultent du foudroiement direct des structures (*paratonnerres, pylônes, auvents, bâtiments ou candélabres*).

Le dimensionnement des protections est défini à partir des paramètres de la foudre suivant la **CEI 61024-1**. La définition et l'implantation des protections sera réalisée suivant la **CEI 61312-1**.

Le niveau de protection **Up** sera inférieur à **2.5kV** ou **1,5kV** selon la tension assignée de tenue aux chocs (tableau 44B,

NFC15-100 chap. 443.3) ou **CEI 664-1**.

- **Implantation :**

La protection **classe I** sera raccordée au niveau du jeu de barres principal du TGBT, conformément à la **NFC 15-100** et du guide **UTE C 15-443**.

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (*ex, HPC, disjoncteur,...*) afin d'assurer la protection thermique du parafoudre et d'en permettre la maintenance. Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre.

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible. La longueur de câble cumulée, du parafoudre/barres et parafoudre/terre, ne devra pas excéder 0,50 mètre.

Le parafoudre doit offrir une tenue aux courants de court-circuit (I_{cc}) afin d'assurer la continuité de service de l'installation.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

- **Caractéristiques :**

Le niveau de protection requis sera d'au moins $U_p = 1,5 \text{ kV}$ et sera déterminé lors des études d'exécution en fonction de I_{cc} .

Nombre de fils protégés

Ph+N

Il comprendra un dispositif de signalisation du déclenchement du dispositif de protection.

II.15.2.2. Protection classe II

La protection **classe II** est dédiée à la protection contre les **effets indirects** (onde de courant $8\mu s/20\mu s$) de la foudre et a pour but de limiter la tension résiduelle de la protection primaire.

Si la distance entre la protection classe II et l'équipement à protéger est supérieur à 30 mètres, on devra ajouter la protection classe II juste en amont de l'équipement sensible.

La définition, le choix et l'implantation des protections seront réalisés suivant le guide

UTE C15-443.

Le niveau de protection sera inférieur à **1,5 kV** (*tenue aux chocs réduite*) pour les matériels connectés à une installation fixe et dont la tenue aux chocs ne dépasse pas 1,5 kV suivant **NFC 15-100**.

- **Implantation :**

La protection **classe II** sera raccordée en aval du disjoncteur principal du tableau divisionnaire, et conformément à la

NFC 15-100 et du guide **UTE C 15-443**.

La protection sera débrochable afin de faciliter les opérations de maintenance. Une signalisation par voyant mécanique indiquera le défaut et un contact inverseur assurera le report d'alarme à distance.

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités (*ex, fusible 50 AgG, disjoncteur*

32 A courbe C...).

Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects après destruction du parafoudre.

Le raccordement doit être réalisé de la manière la plus courte et la plus rectiligne possible. La longueur de câble cumulée, du parafoudre/barres et parafoudre/terre, ne devra pas excéder 0,50 mètre.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

- **Caractéristiques :**

Prévoir la signalisation du déclenchement du dispositif de protection

Nombre de fils protégés

Ph+N

II.15.2.3. Protection classe III :

La protection **classe III** est dédiée à la protection des équipements très sensibles (API,



Télétransmetteur, ...) pour éviter une dégradation à partir des équipements distants (capteurs, actionneurs, protection ligne RTC, LP LS).

Elle est destinée à répondre aux effets induits par la foudre.

- **Implantation :**

La protection **classe III** sera raccordée en série directement en amont de l'équipement très sensible, elle se présentera sous forme de prise 2P+T, 16A à encastrer.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au guide UTE C 15-443.

- **Caractéristiques :**

Nombre de fils protégés	Ph+N
-------------------------	------

Blindage

En cas de câble blindé, le blindage devra être raccordé à la masse

II.15.3.Organisation et constitution des armoires

La totalité des prestations de raccordement des différents équipements électriques à l'armoire de commande fait partie de l'entreprise.

L'armoire de commande comprend l'ensemble des équipements permettant le pilotage des actionneurs (pompes, vannes, ou moteurs et contacts divers), ainsi que les équipements d'acquisition et de traitement des données (capteurs, détecteurs, automates et télé-transmetteur).

II.15.3.1. Organes de commande / signalisation

Les circuits de signalisation et de commande seront alimentés en 24 Volts, courant continu. Chaque actionneur sera pourvu d'un sélecteur sur armoires électriques :

- arrêt - marche forcée - marche automatique,

A proximité immédiate de chaque appareil/groupe d'appareil sera installé un dispositif d'arrêt d'urgence type coup de poing à déverrouillage par clef.

L'arrêt d'un moteur avec le dispositif d'arrêt d'urgence empêche sa remise en route à partir du poste central.

Pour la signalisation lumineuse sur armoire, pupitre de commande ou tableau synoptique, les règles ci-dessous sont respectées :

- | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| - appareil à l'arrêt | : | voyant éteint, |
| - appareil en marche automatique | : | voyant vert en continu, |
| - appareil en marche forcée | : | voyant rouge en continu, |
| - appareil en panne | : | voyant rouge clignotant, |

- circuit ouvert : voyant vert,
- circuit fermé : voyant rouge

Sur les façades des armoires ou des pupitres sont encastrés :

- les voltmètres,
- les ampèremètres,
- les compteurs horaires,
- les boutons poussoirs, les voyants lumineux, les inverseurs de marche, les sélecteurs,
- un bouton poussoir pour le contrôle des témoins

Les boutons poussoirs seront exclusivement de type à LED (ampoules exclues), garantis 10 ans et protégés contre les courts-circuits.

Tous les appareils et toutes les commandes montés, tant en façade qu'à l'intérieur de l'armoire, sont identifiés par des inscriptions ou des plaquettes indicatrices.

II.15.3.2. Spécification des armoires

Indice de protection

Les conditions de référence en température sont les suivantes :

- température : de -30°C à $+45^{\circ}\text{C}$
- Humidité : de 0 % à 100 %

L'indice de protection minimal est IP54 pour les armoires intérieures en ambiance non humide et de type IP 55 sinon.

Type d'armoire

Les châssis seront démontables. Les pièces sous tension seront protégées par un écran translucide isolant. Les entrées et sorties seront munies de presse-étoupes étanches.

Les raccordements hors armoire sont à éviter. Ils se feront exclusivement par des boîtes munies de presse-étoupes étanches. Toutes les boîtes devront être facilement accessibles, notamment pour l'éclairage.

Toutes les enveloppes seront équipées d'un dispositif d'éclairage type néon au droit de chaque porte permettant la lecture des repères et se mettant automatiquement en marche à l'ouverture de la porte. Ces mêmes enveloppes seront équipées d'un dispositif de sectionnement général (éclairage pris en amont) et d'un bouton poussoir essai lampes si la face avant comporte plus de 5 lampes. Les portes seront fermées à clef.

L'armoire sera thermostatée par une résistance chauffante à régulation électronique de température, afin d'éviter la condensation. L'armoire sera suffisamment aérée pour permettre d'évacuer la dissipation d'énergie des différents appareils.

Dimensions

Les armoires électriques auront une dimension adaptée aux équipements qu'elles accueilleront, en laissant un espace disponible effectif sur la plaque de fond de **30 %** de sa surface totale. Cet espace disponible sera vérifié en fin de chantier, après les modifications éventuelles demandées lors de la réception.

Câblage/montage

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure devront être réalisées en fils et câbles de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités de chute de tension admissibles et seront conformes à la norme NF C 15-100.

Le câblage intérieur de l'armoire sera en fils souples, en couleurs conventionnelles, et chaque câble portera aux deux extrémités un numéro qui sera reporté sur les schémas électriques.

Les équipements et commandes montés en façade seront repérés par des plaques gravées. Toutes

les pièces sous tension accessibles sont munies de caches en matière isolante.

Un espace suffisant entre les appareils et les goulottes devra permettre le câblage et le dé-câblage des appareils.

Les cheminements Puissance/Mesure seront différents.

Tous les raccordements se feront par cosses ou par embouts adaptés

Le raccordement des différents circuits au tableau se fait par des bornes de raccordement unipolaires, de type à ressort exclusivement, adaptées aux sections utilisées. Dans une même extrémité de borne, n'est raccordé qu'un seul conducteur : les bornes sont prévues en conséquence.

II.15.3.3. Equipement minimum de l'armoire

Un sectionneur principal accessible sans aucun démontage, à coupure visible, permettra d'isoler l'ensemble de l'installation du réseau électrique, afin de permettre une intervention sur l'armoire dans les règles de sécurité. Ce sectionneur devra être placé en amont du disjoncteur différentiel à réarmement automatique, type 3 essais à prévoir dans l'offre.

Les appareils électriques seront protégés individuellement par disjoncteur contre :

- les surintensités
- les courts-circuits
- les baisses de tension
- les déséquilibres et coupures de phase

L'armoire comprendra donc au minimum :

- un disjoncteur différentiel à réarmement automatique type 3 essais (conforme à la réglementation sur la protection des travailleurs)
- un ensemble parafoudre, avec raccordement à la terre des masses
- un relais de contrôle tension de réseaux triphasés (asymétrie, sens de rotation, sous-tension, surtension, sous-intensité, surintensité)
- un voltmètre général

- des tests voyants

Pour chaque actionneur, elle comprendra :

- un contacteur-disjoncteur magnétothermique, remplissant à lui tout seul les fonctions suivantes : contacteur, sectionneur, et relais thermique. Cet appareil sortira un contact TOR défaut global qui sera raccordé à la télégestion
- un transformateur d'intensité 0-5 Ampères
- les raccordements des ipsothermes et des sondes d'étanchéité

Les interrupteurs généraux ne pourront être disposés en façade des armoires. Ils pourront être placés sur les cotés. La norme NF C15-100 sera respectée.

II.15.3.4. Dégradé

Le mode manuel, en présence d'un automate programmable (ou à défaut du télétransmetteur) se fera entièrement hors automate, tout en restant asservi aux signalisations de sécurité (par exemple, en mode manuel : impossibilité de faire fonctionner une pompe en manque d'eau).

De plus, le mode manuel devra utiliser les variateurs et démarreurs de manière à garantir le démarrage progressif des pompes. Il doit aussi permettre le démarrage d'une pompe sans démarreur ni variateur (via commutateur).

II.15.3.5. Prescriptions diverses

Dans le cas de plusieurs pompes, un dispositif permettra la permutation automatique des pompes de manière à garantir des temps de fonctionnement équilibrés.

L'installation comportera un dispositif automatique de mise en marche progressive suite à un défaut d'alimentation.

Tous les groupes tournants seront équipés d'un dispositif de coupure visible de sécurité cadenassable, ouverture en charge, contact auxiliaire en série avec l'arrêt d'urgence.

Pour chaque groupe d'armoire (c-à-d accolées), il sera prévu et installé un coffret de prises, séparé des armoires, comprenant au minimum 3 prises de courant signalées par étiquettes :

- une prise lumière 24 V,
- une prise force 240 V, 2x25 A + T,
- une prise force 400 V, 3x32 A.

Tous les équipements immergés ou pouvant être occasionnellement ou accidentellement immergés (sauf pompes et agitateurs seront alimentés en TBT (24 Vde préférence). Ceci s'applique en particulier à l'éclairage des chambres et ouvrages enterrés

II.15.3.6. Mise à la terre

Tous les équipements et canalisations feront l'objet d'une mise à la terre conforme aux règles



techniques en vigueur. En particulier, si le site en est dépourvu, l'entrepreneur mettra en place une terre des masses séparée, d'une impédance d'au plus égale à 10 Ohms ; il respectera les spécifications particulières des constructeurs de matériel électrique.

Toutes les parties métalliques sont mises à la terre.

II.15.4. Automatisation

Dans le cas d'un API (automate programmable industriel), l'automatisation sera entièrement effectuée par l'automate programmable industriel.

Une partie de logique câblée sera néanmoins nécessaire pour assurer le fonctionnement en mode manuel des équipements. Pour les pompes par exemple, le fonctionnement devra être possible en mode manuel en fonction du niveau dans les bâches de pompage ou des indications des détecteurs de niveau (mode dégradé).

L'ensemble des seuils logiques, consignes de niveau et de débit, paramètres de cycle et autres devront être accessibles et modifiables à partir de :

- la console automate (si API) ou du PC portable branché sur site
- la supervision
- à l'aide de menu en clair.

Aucune programmation ne devra être nécessaire au paramétrage et à la modification des consignes.

L'automate incrémentera dans la supervision le nombre d'heures de fonctionnement et démarrage arrêt pour chaque équipement.

Il aura le nombre d'entrées et de sorties analogiques correspondant aux besoins du site étudié, avec une réserve disponible installée de 20 % en fin de chantier (ex. : pour 30 entrées analogiques utilisées, il faut en prévoir deux en réserve avec un minimum de 2 supplémentaires par type d'entrée). Toutes les entrées/sorties en réserve devront être précâblées et raccordées à des borniers.

Toute régulation se fera exclusivement par API (mode PID). Les paramètres de régulation du mode PID doivent pouvoir être facilement accessibles.

Il sera pourvu d'un dispositif portable (terminal graphique de visualisation et programmation à écran tactile) permettant l'accès à toutes les données acquises ainsi que la modification des paramètres.

Par le terme "paramètre" utilisé dans le présent CCTP, on entend une consigne paramétrable à tous les niveaux suivants:

- en mode local sur la console automate
- en mode distant via le superviseur directement, ou par console déportée (minitel en connexion RTC ou liaison LS ou PC Client en réseau sur superviseur)

La modification des paramètres dans l'automate ou via le superviseur devra être bornée aux valeurs



minimales et maximales possibles (par exemple pour une citerne : radier de la citerne et niveau dalle supérieure)

L'ensemble des entrées sorties de l'automate sera protégé contre les surtensions (protection classe III).

II.15.5.Liaisons électriques

Les cheminements Puissance/Mesure, courants forts/courants faibles, seront dissociés. Les câbles utilisés seront de type :

- puissance : U 1000 R02V
- commande : H05VV-F

Les câbles de mesure seront blindés paire par paire et torsadés, avec une mesure par paire. Les blindages seront raccordés à la terre.

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure devront être réalisées en fils et câbles de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités de chute de tension admissibles et seront conformes à la norme NF C 15-100.

Les raccordements hors armoire se feront exclusivement par des boîtes étanches, munies de presse-étoupes étanches. Pour les capteurs et détecteurs, les circuits de commande, l'éclairage et la ventilation, les câbles électriques seront posés

sous gaines en PVC, Pehd, aluminium ou acier inoxydable, fixées par des colliers en PVC, Pehd ou acier inoxydable.

Les gaines présenteront une pente horizontale minimale de 3 mm/m pour permettre l'écoulement des condensats. Les traversées de paroi seront exclusivement :

- intégrées dans le génie civil avant mise en œuvre du béton,
- ou effectuées après construction de l'ouvrage par carottage.

Chaque traversée de paroi devra être étanche et ne pas permettre le passage des odeurs ou de l'eau.

Chemins de câble : Prévoir 50 % de réserve dans les chemins de câbles. Les câbles seront attachés tous les 0.5 m par des colliers rilsans et rangés en torons.

Les canalisations électriques enterrées, constituées de conducteurs ou câbles protégés ou armés, seront installées en tranchée spéciale d'une profondeur au moins égale à 0,60 m. Les canalisations seront posées sur un lit de sable de 0,15 m de hauteur et recouvertes ensuite, sur une hauteur de 0,15 m, de sable. Un grillage avertisseur, avec dispositif en permettant la détection, sera placé au-dessus de cette dernière couche. Le remblaiement sera enfin poursuivi à l'aide d'un tout-venant.

II.15.6.Raccordements des capteurs et actionneurs

Tous les équipements de mesure et les actionneurs seront raccordés à l'automate programmable chargé de piloter l'installation, leur valeur courante ou leur état seront archivés sur le superviseur.

Toutes les liaisons capteurs-automates seront protégées contre les parasites et les surtensions (rupture galvanique) de façon à garantir un service continu avec une précision optimale. L'entrepreneur mettra en place des câbles blindés avec des para-surtenseurs ligne (signal) et secteur.

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure devront être réalisées en fils et câbles de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités de chute de tension admissibles.

Elles devront être mises hors de portée et posées de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection des travailleurs contre les courants électriques.

Les installations électriques et les appareils constitutifs seront conformes aux normes en vigueur et en outre à la réglementation relative à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques. Le cas échéant, ils devront être conçus pour fonctionner en atmosphère humide.

Les appareils électriques seront protégés individuellement contre les surintensités et les courts-circuits, de plus, les moteurs électriques seront protégés contre les inversions de phases et contre la rupture de phase.

Les canalisations électriques enterrées, constituées de conducteurs ou câbles posés dans des gaines annelées (intérieur lisse, 50 mm minimum, en pvc ou pehd), seront installées en tranchée spéciale d'une profondeur au moins égale à 0,60

m. Une chambre de tirage sera installée à tous les changements de direction et au minimum tous les 50 m. Les

canalisations seront posées sur un lit de sable de 0,15 m de hauteur et recouvertes ensuite, sur une hauteur de 0,15 m, de sable. Un grillage avertisseur rouge détectable sera placé au-dessus de cette dernière couche. Le remblaiement sera enfin poursuivi à l'aide d'un tout-venant.

Les liaisons électriques des capteurs seront réalisées en câble torsadé blindé. Le blindage sera raccordé à la barrette des masses.

II.15.7.Contrôle réglementaire des installations électriques

Voir article 10 du présente CCTP

II.15.8.Télétransmetteur / Supervision

Les logiciels utilisés doivent être standard et pouvoir s'adapter à l'évolution de l'installation. Il sera adapté et éprouvé pour le type d'installation prévue et sera doté d'une interface graphique.

II.15.8.1. Communications

Le système devra être capable de communiquer par IP.

II.15.8.2. Archivage



Certaines informations (à définir) concernant le fonctionnement des installations seront archivées systématiquement pour être exploitées ultérieurement, afin d'établir des journaux d'exploitation, des bilans ou des suivis de fonctionnement.

Les données suivantes seront systématiquement archivées (liste non exhaustive) :

- Apparitions d'alarmes (avec horodatage), ainsi que les acquittement ou disparitions
- Changements d'état
- Temps de marche et nombre de mise en route des moteurs
- Débits et volumes

II.15.9. Capteurs

II.15.9.1. Protection

Les capteurs et détecteurs seront protégés individuellement contre l'encrassement et les chocs occasionnés par les corps solides : l'entrepreneur les installera dans des tubes plongeants dont il déterminera la section en fonction des caractéristiques du matériel qu'il se propose d'installer. Cette protection est à intégrer dans son offre.

L'indice de protection sera d'au minimum IP 55. Tous les capteurs ou actionneurs qui, de par leur position et leur environnement peuvent subir une immersion partielle ou totale devront faire l'objet d'une protection de type IP 68, ceux susceptibles de subir des projections de liquide devront faire l'objet d'une protection de type IP 65. Tous les boîtiers transmetteurs et capteurs installés à l'extérieur seront mis hors gel et protégés du soleil et de la pluie par écran ou capot.

Les trappes d'accès aux appareils de mesures placés dans les cuves seront de taille réduite (30x30 mm) afin de permettre un accès du personnel en toute sécurité.

II.15.9.2. Précision

La précision sera exprimée en pourcentage d'erreur pour la valeur de consigne indiquée dans le mémoire explicatif de l'Entreprise.

La précision de la mesure ne sera pas la précision du capteur mais celle de la grandeur mesurée (étalonnage sur la valeur réelle).

L'entrepreneur réalisera à cet effet deux tests contradictoires, en présence du maître d'œuvre, à au moins trois mois d'intervalle sur l'ensemble des capteurs. Lors de ces tests, il sera procédé à l'étalonnage des sondes pour les valeurs de la grandeur suivantes :

- 20 % de la valeur de consigne
- 40 % de la valeur de consigne
- 60 % de la valeur de consigne
- 80 % de la valeur de consigne
- 100 % de la valeur de consigne

La vérification se fera par un autre procédé reconnu fiable qui sera préalablement aux essais, agréé par le maître d'œuvre. Elle donnera lieu à la rédaction d'un protocole mentionnant les conditions d'exécution et les résultats obtenus.

Sauf spécifications contraires, l'imprécision de la valeur de la grandeur mesurée sera :

- de +/- 10 mVolts pour la sonde redox, +/- 1 mg/l pour la sonde O2, +/- 0.1 pour le pH

- inférieure à 3 % (trois pour cent) de la valeur nominale de la grandeur en installation normale (attention à ne pas confondre cette valeur à la pleine échelle sous peine de nullité de l'essai) pour tous les autres capteurs

L'aménagement et la disposition des capteurs devront permettre cet étalonnage également après la fin des travaux, en exploitation. Les capteurs seront facilement accessibles et démontables (by-pass avec vannes à prévoir).

La plage de mesure nominale de l'appareil sera d'au maximum 200 % de la plage de variation effective de la grandeur à mesurer.

Toutes les informations seront traitées en mode 12 bits minimum par la chaîne de transmission.

Dérive : la précision nominale de l'appareil indiquée dans la notice technique du constructeur devra être garantie pendant 10 ans (tolérance de 0.5 % par rapport à la précision nominale).

II.15.9.3. Paramètres hydrauliques

Afin de faciliter l'entretien et la maintenance des capteurs, il est nécessaire d'harmoniser les équipements installés : pour un principe de mesure donné, l'entrepreneur optera pour le même fournisseur.

Ces appareils délivreront une sortie 4-20 mA normalisée.

Comptage

Dans tous les cas, l'entrepreneur veillera à respecter les longueurs droites amont et éventuellement aval requises (ces longueurs seront validées par le fabricant).

Toutes les mesures donneront lieu à totalisation (double si nécessaire) laquelle fera l'objet d'un archivage régulier au niveau du superviseur.

Limnimétrie

Les mesures de niveaux seront effectuées par :

- sonde de type RADAR en prenant soin de la protéger contre les dépôts, chocs et remous.

Les mesures de niveaux seront effectuées aux endroits représentatifs, à l'abri des épiphénomènes qui pourraient se produire à la surface des bassins.

Les mesures de niveau seront installées dans des tubes de mesures placés en dehors des citernes (sauf en cas d'impossibilité technique démontrée).

L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre un matériel compatible avec les contraintes de fonctionnement. En particulier, il veillera aux points suivants :

- compensation en température

II.15.9.4. Contrôle d'accès

Chaque accès (y compris l'armoire de stockage chlore extérieure) sera protégé par l'installation d'un détecteur de type "ferme-porte".

L'activation de l'un de ces détecteurs anti-intrusion entraînera, en période chômée, la génération d'une alarme d'urgence N°1.

Un dispositif d'acquiescement de type digicode sera prévu sur l'entrée de service principale.

Article II.16. Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion

II.16.1.Télétransmetteur

Toutes les données de fonctionnement seront acquises via liaison série type MODBUS par un télétransmetteur type SOFREL S550 ou strictement équivalent pour compatibilité avec le système de télétransmission existant, qui en effectuera l'échantillonnage avec un pas de temps d'au moins 5 minutes.

La communication se fera en mode IP 3G.

Il sera en alimentation secourue TBT CC.

II.16.2.Supervision

II.16.2.1. Raccordement à la supervision existante

Le télétransmetteur prévu dans le cadre du présent projet sera raccordé à la supervision de l'exploitant via liaison GPRS.

Article II.17. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

Conforme au CCTG

Article II.18. Appareillage simple de correction et désinfection des eaux

II.18.1.Dispositif de désinfection au chlore

Le mélange entre l'eau chlorée et l'eau à traiter doit être rapide et homogène.

La capacité de traitement à mettre en place devra permettre de répondre aux besoins de la désinfection et assurer un résiduel suffisant dans le réseau. En outre, le dispositif devra permettre d'assurer un pouvoir de désinfection rémanent conforme aux directives fixées par la procédure Vigipirate (concentration minimale en chlore libre de 0,3 mg/l en sortie).

Un système d'alarme signale l'interruption partielle ou complète de la désinfection. L'injection du



chlore sera asservie au fonctionnement de l'installation.

L'injection sera effectuée dans le réservoir de stockage d'eau traitée.

La capacité de traitement à mettre en place sera déterminée par l'Entrepreneur. Elle devra permettre de répondre aux besoins de rechloration et assurer un résiduel suffisant dans le réseau.

Le stockage de chlore pourra être réalisé à partir de rampes de bouteilles de 50 kg disposées dans une armoire extérieure isolée pour mise hors gel, munis d'un inverseur automatique et d'une alarme pour manque de chlore.

Le seuil de l'armoire sera étudié pour faciliter la manutention des bouteilles.

L'armoire sera munie d'une ventilation haute et basse et sera équipé d'un détecteur de fuites de chlore avec alarme. Un ensemble de destruction des fuites de chlore sera prévu.

L'installation électrique intérieure sera conforme à la norme NFC 15-100 pour les locaux contenant des vapeurs corrosives.

La pression disponible pour l'eau motrice doit être suffisante. L'Entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires, lesquelles sont réputées incluses dans le marché.

Article II.19. Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants **Sans objet.**

Article II.20. Appareil de levage et de manutention

Conforme au CCTG

Article II.21. Métallerie

L'ensemble des pièces de métallerie sera exclusivement en acier inoxydable (nuance 304 L au minimum) ou en aluminium (nuances 6060 ou 6005 A).

Aucun boulon ou vis ne pourra être monté sans interposition d'une rondelle en acier inoxydable/rilsan

En cas de non-respect de cette disposition, le Maître d'Oeuvre pourra refuser toute pièce dont il estime que le revêtement anti-corrosion aura été endommagé par ce fait. L'Entrepreneur se verra alors contraint au remplacement de la pièce à ses frais exclusifs.

Article II.22. Réception des équipements et épreuves en usine

Conforme au CCTG



Article II.23. Livraison et transport

Conforme au CCTG



Chapitre III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article III.1. Dossier d'exécution

L'entrepreneur a en charge les études d'exécution conformément au descriptif du bordereau des prix.

Article III.2. Coordination avec les entrepreneurs de l'autre lot

Les adjudicataires des différents lots devront harmoniser leurs interventions de façon à éviter tout conflit (encombrement/réservations, phasage et planning des travaux,...). **En cas de conflit, tous les préjudices financiers qui en découleraient seront supportés au prorata des montants respectifs des marchés par l'ensemble des adjudicataires concernés.**

Article III.3. Calendrier d'exécution

Conforme au CCTG

Article III.4. Études géotechniques et sondages

CF CCTP Part GC

Article III.5. Organisation du chantier - Piquetage

CF CCTP Part GC

Article III.6. Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

CF CCTP Part GC

Article III.7. Installation des groupes de pompage

Les normes à respecter sont :

E 44-203, NF E 44-165, NF EN 25199 et NF EN 23661, NF CR 13931 et NF EN 805.

L'entrepreneur précise les dispositifs anti-vibratiles sous le massif support du groupe de pompage à prévoir au niveau du génie civil en cas de nécessité.

Aucun effort généré par la dilatation des tuyauteries ou les poussées hydrauliques sur les divers éléments de tuyauterie ne doit se répercuter sur la pompe. Les dispositions nécessaires sont à définir par l'entrepreneur.

Article III.8. Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique

Conforme au CCTG

Article III.9. Réalisation des prises de pression

Sans objet

Article III.10. Câblage électrique

La norme à respecter est la NF C 15.100.

Les prescriptions relatives à la protection des travailleurs résultent du décret du 14 novembre 1988 et textes subséquents.

La mise hors de portée est réalisée, soit par isolement, soit par interposition d'obstacles efficaces (degré de protection minimum IP 20). Les normes correspondantes à respecter sont : NF EN 61800-3, NF EN 55011, NF EN 55022.

Se reporter également à l'article « Appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesure – Automatismes, et d'alimentation » du présent CCTP

Article III.11. Installation des systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion

Se reporter à l'article « Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion » du présent CCTP.

Article III.12. Installation de dispositifs de commande et de régulation

Conforme au CCTG

Article III.13. Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesures - Automatismes

III.13.1. Disposition générales

Le panneau avant comporte au moins les indications de marche/arrêt des appareils et les indications de défauts.

Article III.14. Pose des canalisations électriques enterrées

La pose des canalisations électriques enterrées n'est pas du ressort du présent lot.

Article III.15. Travaux d'alimentation en énergie électrique

L'arrêté interministériel relatif aux distributions d'énergie électrique est l'arrêté du 2 avril 1991, modifié par les arrêtés des 17 mai 2001 et 26 avril 2002 publiés au J.O. respectivement les 4 mai 1991, 12 juin 2001 et 4 mai 2002.

La norme concernant les postes d'abonnés à l'intérieur d'un bâtiment est la norme NF C 13-100.

Article III.16. Limites des travaux de l'entreprise

III.16.1. Réservations, scellements massifs et caniveaux

Les scellements des passages de paroi des canalisations hydrauliques sont à la charge de l'Entreprise de Génie Civil.

Par contre l'équipementier aura à sa charge la réalisation de tous les scellements de canalisations et gaines électriques, fibre optiques et autres réseaux secs.

III.16.2. Raccordements aux canalisations hydrauliques

Le raccordement aux canalisations hydrauliques en attente posée dans le cadre des travaux du Lot 1 Réseaux est à la charge du présent lot, y compris les brides ou autre dispositif d'adaptation.

III.16.3. Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot.

Conforme au CCTG

Article III.17. Sécurité - Protection à l'égard des organes tournants et chauffants

Respect des articles L. 233-4 et L. 233-5 du code du travail.

Les parties tournantes sont mises hors d'atteinte par des dispositifs réglementaires.

Article III.18. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

Conforme au CCTG

Article III.19. Installation des appareils de levage et de manutention

Conforme au CCTG

Article III.20. Remise en état des lieux

Conforme au CCTG

Article III.21. Réception des travaux électriques

L'installation fera l'objet d'un contrôle technique avant mise en service, il sera effectué par un organisme spécialisé désigné à cet effet par le Maître d'Ouvrage et rémunéré par ce dernier. En cas de manque ou de défaut constaté, l'Entrepreneur devra mettre en conformité son installation, à ses frais exclusifs. La réception ne pourra être prononcée préalablement à la levée des réserves.

Dans le cas d'un branchement électrique au réseau du concessionnaire (EDF ou autre), les frais d'obtention du Consuel et les démarches associées sont à la charge de l'Entrepreneur.



Chapitre IV. RECEPTION

Article IV.1. Epreuves – Essais

IV.1.1. Essais et contrôle en cours de travaux

En cours d'exécution des travaux il est procédé aux différents essais et contrôles des matériaux et fournitures entrant dans l'installation, tels qu'ils sont prévus aux fascicules du CCTG et plus haut dans le présent document.

Dans le cadre de son autocontrôle, l'entreprise générale effectuera tous les contrôles et vérifications concernant la bonne mise en service du matériel et notamment (liste non exhaustive) :

- alignement et accouplement des pompes, des ventilateurs, des moteurs, etc., et montage conforme aux instructions des constructeurs;
- contrôle des dispositifs anti-vibratoires et vérification des niveaux de vibration;
- contrôle et vérification des températures d'échauffement des paliers ;
- contrôle des tolérances de position d'horizontalité, verticalité;
- contrôle des soudures
- contrôle de la propreté intérieure des tuyauteries et gaines posées;
- étanchéité des conduites;
- qualité des supports et des assemblages;
- vérification du calage des équipements ;
- vérification de la présence et de la qualité des liaisons équipotentielle;
- vérification de la protection anticorrosion;
- vérification de la liaison sans contraintes des tuyauteries et gaines reliées aux équipements;
- vérification de la présence de toutes brides nécessaires au démontage des équipements en place;
- vérification de la présence en place de tous les équipements prévus aux plans et descriptifs;

Les essais réalisés sur les matériaux et/ou les équipements doivent faire apparaître des résultats conformes à ceux prévus par les règlements en vigueur, par les spécifications du marché (CCTP, CCAP) ou aux valeurs prises en compte dans la conception.

En cas d'écart, l'entreprise proposera au maître d'ouvrage les dispositions qu'elle s'engage à mettre en œuvre pour y remédier.

IV.1.2. Opérations préalables au constat d'achèvement de la construction

IV.1.2.1. Epreuves et essais des installations de pompage



L'entrepreneur réalisera à ses frais, en présence du maître d'œuvre, l'ensemble des essais qui permettront de vérifier les caractéristiques suivantes au régime nominal :

- vitesses de rotation
- débit pompé (mesure volumétrique uniquement)
- hauteurs de pompage
- consommation électrique
- rendement
- facteurs de puissance

Un programme d'essai (s'inspirant des dispositions du fascicule 73 et du fascicule 81 titre premier du CCTG travaux) sera soumis à le maître d'œuvre pour accord préalable.

Les débits seront contrôlés soit par vidange ou dépotage ou au moyen de débitmètres (débitmètres de l'installation ou à installer par l'entreprise générale à sa charge).

Les vitesses de rotation seront contrôlées au moyen de tachymètre, de stroboscope, de compte-tours,

La puissance absorbée sera contrôlée (méthode des deux wattmètres). L'erreur limite sur le facteur de puissance des moteurs d'entraînement est fixée à 3 %.

Les installations devront être conçues pour permettre la pose aisée des matériels de mesure nécessaires.

Les mesures seront faites pour chaque condition de fonctionnement envisagée (par exemple pour plusieurs vitesses de rotation en cas de pompes équipées de variateurs de vitesse).

Faute de pouvoir réunir des conditions d'essai normalisées sur site, les épreuves et essais des pompes ou groupes électropompes sont réalisés en usine ou dans un laboratoire spécialisé en faisant application des dispositions du fascicule n° 73 stations de pompage.

IV.1.2.2. Etalonnage et vérification des capteurs

L'ensemble des capteurs sera vérifié après étalonnage. La vérification consistera à soumettre le capteur à une sollicitation représentant successivement 10 %, 20 %, 50 %, et 90 % de sa plage de mesure, et à comparer les résultats affichés sur la console de visualisation locale avec les valeurs test. Le pourcentage d'erreur ainsi mesuré sera comparé à celui annoncé. En cas de dépassement des valeurs annoncées de plus de 0,5 % de la valeur mesurée, la réception pourra être refusée.

IV.1.2.3. Vérification des mesures nécessaires à l'auto-surveillance

Après s'être assuré que les conditions d'installation et de fonctionnement sont satisfaisantes et que d'autre part les capteurs de toute nature et la chaîne de mesure qui leur est associée ont été réglés, il est procédé à une vérification des valeurs indiquées. Les vérifications font l'objet d'un procès-verbal.

Il s'agit de la vérification de l'étalonnage des capteurs, de leurs conditions de fonctionnement et d'installation, du réglage de l'étendue de l'échelle, du zéro et de la sensibilité, et de la fiabilité de la chaîne complète de mesure, jusqu'à l'actionneur ou récepteur de mesures et/ou données analogiques

ou numériques. Sauf à ce que l'entreprise dispose de régleurs habilités par le fabricant, le réglage des appareils par ce dernier est souvent un gage de qualité.

Ces capteurs concernent les paramètres hydrauliques (débit, vitesse, pression, niveaux), les paramètres physico chimiques (pH, turbidité, conductivité, COT, ...), les paramètres électriques (puissance, intensité, tension, cos phi, impédance réseau de terre...) qu'ils soient nécessaires au réglage du fonctionnement ou à l'auto surveillance.

La procédure utilisée sera proposée par l'entreprise et soumise à l'acceptation du maître d'ouvrage.

IV.1.2.4. Moteurs

Examen des : fixation du câble, serrage des connexions, protection contre les contacts directs (boite à borne).

Essais des : sens de rotation, intensité en charge sur les 3 phases, déphasage (Cos phi), fonctionnement des commandes et des signalisations, fonctionnement des asservissements, fonctionnement des protections et sécurités.

IV.1.2.5. Equipements sous pression

L'Entrepreneur devra fournir une liste des équipements sous pression (ballons, surpresseurs d'air...) qui sont réglementairement soumis à un contrôle périodique.

Pour chacun de ces appareils, l'entreprise fournira la totalité des documents nécessaires au contrôle réglementaire.

IV.1.2.6. Essais propres aux engins de levage

Tous les engins de manutention seront essayés à vide pour vérifier leur bon fonctionnement (manœuvre facile, trajet et guidage corrects, positionnement adéquat des butées de fin de course, etc.). Ils seront ensuite essayés conformément à la réglementation en vigueur et en fonction des charges pour lesquelles ils sont prévus.

Ils comporteront une plaque d'identification indiquant la force maximale portante.

Le déplacement doit rester aisé, aucune déformation ne doit apparaître sur l'ensemble de l'engin. Les chocs sur les butées de fin de course ne devront en aucun cas les endommager ni les déplacer.

La liaison rail de guidage/palan restera parfaite quelle que soit la manœuvre exécutée.

Toutes les sécurités seront vérifiées, pour rendre l'engin conforme à la réglementation en vigueur (Code du travail, décret 47-1592 du 23 août 1947 modifié en 1950, 1962 et 1989).

IV.1.2.7. Contrôles divers

En cas de rénovation ou changement des transformateurs, l'entreprise doit faire elle-même diligence vis-à-vis du concessionnaire de la distribution publique d'énergie électrique et du CONSUEL en vue d'obtenir, dans les meilleurs délais, la mise sous tension des installations électriques ainsi que la fourniture des compteurs ou systèmes de comptage de courant. Il garantira en outre le Maître d'Ouvrage contre toute revendication de ce concessionnaire.

Un contrôle de type CONSUEL sera systématiquement effectué avant mise en route des installations.

En cas de manque ou de défaut constaté, l'entrepreneur devra mettre en conformité son installation, à ses frais exclusifs. La réception ne pourra être prononcée préalablement à la levée des réserves. Les frais de visite complémentaires, suite à des non-conformités signalées après la 1^{ère} visite, sont à la charge exclusive de l'entrepreneur, jusqu'à obtention de la conformité.

- Avant mise en service de l'installation, l'entrepreneur sollicitera auprès du maître d'ouvrage la visite de contrôle réglementaire préalable à la mise sous tension des équipements électriques. Le démarrage de la phase de mise au point ne pourra être autorisé avant vérification de type CONSUEL.
- Le système de télésurveillance devra également être vérifié, en particulier, la gestion des alarmes et de l'astreinte
- La protection incendie devra faire l'objet d'un certificat de conformité, selon les recommandations du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS).
- L'entrepreneur sollicitera auprès du contrôleur technique mandaté et rémunéré par le maître d'ouvrage le certificat de conformité relatif à la sécurité des travailleurs et à la solidité des ouvrages (Missions LP et S).
- Pour tout autre matériel non décrit ci-dessus, tout examen permettant de vérifier une mise en œuvre conforme aux normes et/ou aux prescriptions particulières du fabricant.
- Pour tout autre matériel non décrit ci-dessus, tout essai permettant d'attester le fonctionnement de l'appareil, conformément aux caractéristiques annoncées, et dans la limite des tolérances précisées par le fabricant.

IV.1.3. Essais partiels ou complémentaires

IV.1.3.1. Electricité

Dans le cadre de son autocontrôle, l'entreprise générale effectuera tous les contrôles et vérifications concernant la bonne mise en service des équipements électriques. Les essais et contrôles comprendront notamment :

- Examen des installations et vérification de leur conformité avec le descriptif, les plans et les normes applicables
- Contrôle du câblage, de la fixation des câbles, du repérage et des raccordements
- Vérification de la chute de tension et de l'équilibrage des phases
- Vérification de la puissance disponible
- Vérification de la protection des circuits
- Vérification de la continuité des circuits
- Vérification du fonctionnement du matériel de commande, de signalisation
- Mesure de l'isolement des différents circuits et installations
- Mesure de résistance de terre en période sèche
- Vérification de la protection des personnes contre les contacts indirects, calibre et réglage des dispositifs de protection

- Conformité de la prise de terre et des liaisons équipotentielle, contrôle de la mise à la terre,
- Vérification du fonctionnement des moteurs à vide et en charge
- Essais de fonctionnement à pleine charge pendant trois heures et vérifications de la bonne marche de toutes les installations
- Vérification des asservissements
- Vérification de la conformité à la directive "machines"

(Décrets 93.40 et 93.41 du 11 janvier 1993)

Un contrôle complémentaire par un organisme extérieur sera effectué sous la direction de l'exploitant. L'Entrepreneur devra mettre en conformité son installation, à ses frais exclusifs.

IV.1.3.2. Automatismes / supervision

Les contrôles et essais effectués tout au long du chantier et à la fin des travaux porteront sur l'ensemble des matériels installés par les titulaires et comprendront un examen visuel et des essais.

Les vérifications porteront sur les points suivants :

- Vérification du fonctionnement des automates
- Vérification des communications entre automates,
- Vérification des sécurités et fonctionnalités en cascade (par simulation de panne). En aucun cas, une panne électrique ou mécanique ne doit conduire à une situation mettant en danger le personnel
- Vérification des temps de réponses entre les centres de gestion et les processus qui doivent rester dans les limites acceptables pour l'exploitation
- Vérification du bon fonctionnement des appareils de mesures et de leurs étalonnages
- Vérification des asservissements
- Vérification du déroulement des programmes.
- Vérification de la supervision (fonctionnalité, rafraîchissement des données,...)

IV.1.3.3. Bilan des automatismes

Les essais et les tests par l'organisme de contrôle se feront en présence du contrôleur technique. Préalablement aux essais et tests, l'entrepreneur fournira pour chaque automate :

- les plans de récolement (schémas, documentations, configurations)
- les analyses fonctionnelles
- la liste des entrées et sorties
- le cahier de programmation : listing des programmes commentés et documentés, sauvegarde sur support magnétique, détail des variables, paramétrage de l'automate, tables des références croisées
- documentation complète du dispositif, mode opératoire
- liste des fonctions sur la console de dialogue avec la valeur par défaut, les fourchettes mini et maxi admises par l'automate et l'unité du paramètre

Les documents seront en langue française.

Les essais permettront de vérifier chacune des procédures des analyses fonctionnelles, en modes automatiques, semi- automatique, manuel et marche dégradée conformément aux documents transmis. Les possibilités de réglage et de paramétrage des installations seront testées.

IV.1.4. Dossier des ouvrages exécutés

Conforme au CCAP ou au CCAG si le CCAP n'y déroge pas.

Tous les documents ainsi que toutes les inscriptions sur l'installation seront rédigés en français.

Les documents suivants sont à fournir avec l'installation :

- plans généraux
- plans de détails
- schémas électriques sur clé-USB (2 exemplaires) et sur papier (5 exemplaires)
- Grafcet d'automatismes
- mise à jour des schémas électriques des installations existantes modifiées par les travaux
- schémas hydrauliques/pneumatiques
- notices techniques des composants du commerce (en français) comportant :
 - caractéristiques générales
 - installation et entretien
- fiches d'instructions décrivant les modes opératoires particuliers pour l'étalonnage des capteurs, le contrôle de fonctionnement des chaînes de mesures et chaînes d'alerte, le remplacement d'organes d'usure
- manuel d'utilisation
- plan de maintenance préventive, qui doit préciser :
 - tâches à réaliser
 - périodicité de réalisation
 - nombre et qualification des intervenants
 - durée de la tâche
 - outillages nécessaires à leur exécution
- liste des pièces de rechange dont la tenue en stock est préconisée.
- sauvegarde de l'ensemble des programmes (API, supervision, Télétransmetteur...) établis ou modifiés par l'Entrepreneur, sur Cd ou DVD -ROM et clé USB (2 exemplaires)

Les documents concernant des matériels étrangers doivent être entièrement écrits en français.



Article IV.2. Divers

IV.2.1. Formation

Le fournisseur inclura dans sa prestation la formation de 2 personnes maximum sur une durée de deux journées, sur site. La date de cette formation sera déterminée au moins un mois en avance.

La formation devra être effective lors de la demande de réception des travaux formulée par l'entrepreneur.

IV.2.2. Délai de garantie

Le délai de garantie est le suivant :

Equipements : 1 an (un)

Toutes pièces métalliques : 10 ans (dix) contre toute forme de corrosion.

La garantie, pièces, main d'œuvre et déplacement couvrira l'ensemble des équipements installés.

Ce délai de garantie courra à partir de la réception des travaux. Pendant la durée de garantie, l'Entrepreneur est tenu de remédier aux défauts constatés (c'est-à-dire rétablir le service normal), avec un délai d'intervention n'excédant pas **1 jour ouvrable** (pénalité de retard : 100,- € HT par jour ouvrable de retard pendant les 5 premiers jours ouvrables, 200, -€ HT/jour les jours suivants).

En cas de non réparation dans un délai de 10 jours ouvrables après que le défaut ait été signalé, les réparations sont effectuées par une entreprise tierce aux frais et aux risques de l'Entrepreneur sans que celui-ci puisse réclamer une indemnité pour quelque cause que ce soit. Le montant des réparations, majoré des pénalités de retard (2 000,- € HT), sera intégralement facturé à l'Entrepreneur.

Vu l'ingénieur Conseil

Fait à Dijon, le 19 mars 2024

Bureaux d'Etudes Réunis de l'Est

B E R E S T B O U R G O G N E

SARL au capital de 77 000 Euro

« Lu et approuvé » par l'Entrepreneur,

(Chaque signataire doit porter la Mention manuscrite "Lu et Approuvé")

A....., le.....

Le titulaire.

Cachet et signature