MINISTÈRE
DES ARMÉES
ET DES ANCIENS
COMBATTANTS
Liberté
Égalité
Fraternité

Service d'infrastructure de la Défense

MARCHE DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
Lot 1 – poste de refoulement et bassin tampon _ BSTSAI 9543

MAITRE DE L'OUVRAGE :

MINISTERE des Armées et des Anciens Combattants

CONDUCTEUR D'OPERATION

SERVICE INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE ATLANTIQUE (SID ATLANTIQUE)

MAITRE D'ŒUVRE

UNITE DE SOUTIEN D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE DE LORIENT (USID DE LORIENT)

OBJET DU MARCHE

BASEFUSCO

RACCORDEMENT DU RESEAU D'EAUX USEES DE LA BASEFUSCO A LA VILLE DE LANESTER (56)

SOMMAIRE

SECTION 1

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHE 7

ARTICLE 2 – PRESENTATION DES OUVRAGES A REALISER 7

ARTICLE 3 - DONNEES DE BASE 8

3.1. NIVELLEMENT ET PLANIMETRIE 8
3.2. DONNEES GEOTECHNIQUES 8
3.3. ELEMENTS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES 8

ARTICLE 4 - NORMES 8

ARTICLE 5 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX 8

5.1. RECONNAISSANCE DES LIEUX 9
5.2. IMPLANTATION DES OUVRAGES 9
5.3. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS 9
5.4. MAINTIEN DES ECOULEMENTS 9
5.5. PRESENCE D'AUTRES ENTREPRISES SUR LE SITE 10
5.6. EVACUATION DES EAUX DE CHANTIER 10
5.7. CLOTURES, BARRIERAGE, SIGNALISATION, EMPRISES 10

ARTICLE 6 - ORGANISATION GENERALE 10

6.1. GENERALITES 10
6.2. ARRETS DE CHANTIER 10
6.3. ORGANISATION DE LA PERIODE DE PREPARATION 10
6.4. ACTIONS PREALABLES - ETUDES ET PLANS D'EXECUTION 10
6.5. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION 11
6.5.1. Programme des études d'exécution *11*
6.5.2. Visas d'exécution *11*
6.5.3. Etudes et dessins d'exécution des ouvrages *11*
6.6. GARDIENNAGE ET SIGNALISATION DE CHANTIER 12
6.7. IMPLANTATION ET NIVEAUX 12
6.7.1. Piquetage général *12*
6.7.2. Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés *12*
6.8. INSTALLATION DU CHANTIER 12
6.8.1. Terrains mis à la disposition de l'entrepreneur *12*
6.8.2. Aires de stockage – terres polluées *13*
6.8.3. Aménagement de la zone de cantonnement *13*
6.9. REUNION HEBDOMADAIRE DE CHANTIER 13

6.10. CONTROLE DES TRAVAUX 14
6.11. DOSSIER DE PLANS DEFINITIFS 14
6.12. MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI 14
6.13. CONTROLE DES FOURNITURES SUR CHANTIER 14
6.14. CONTROLE DES FOURNITURES EN USINE 15
6.15. HYGIENE ET SECURITE SUR LE CHANTIER 15

SECTION 2

ARTICLE 1 – DESCRIPTION DES OUVRAGES **16**

1.1. PRESENTATION 16
1.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER 16
1.2.1. Exigences relatives aux ouvrages *16*
1.2.5. Limite de prestation *17*
1.2.6. Mise en place des fourreaux électriques et téléphoniques *17*
1.2.7. Serrurerie métallerie *17*
1.2.8. Trappes d'accès et de manutention *17*
1.2.9. Voirie *17*
1.2.10. Réseau d'eau *17*
1.3. TRAVAUX DE GENIE CIVIL 17
1.3.1. Gros œuvre – Terrassements - VRD *17*
1.3.2. Terrassements *17*
1.3.3. Epuisement *18*
1.3.4. Radiers *18*
1.3.5. Fondations *18*
1.3.6. Dalles de couverture *18*
1.3.7. Etanchéité *18*

ARTICLE 2 - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX **19**

2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES ET PROVENANCE DES MATERIAUX ET FOURNITURES 19
2.2. VERIFICATION DES MATERIAUX 19
2.2.1. Vérification quantitative *19*
2.2.2. Vérification qualitative *19*
2.3. REMBLAIS DES OUVRAGES 19
2.4. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES 20
2.4.1. Désignation des bétons *20*
2.4.2. Définition et destination des mortiers et bétons hydrauliques *20*
2.4.3. Matériaux constituant les bétons *22*
2.4.4. Qualité du béton *24*
2.4.5. Transport *25*

2.4.6. Mise en œuvre *25*
2.4.7. Décoffrage *25*
2.5. ELEMENTS PREFABRIQUES 25
2.6. ACIERS POUR BETON ARME 25
2.7. COFFRAGES 27
2.8. ETATS DE SURFACE DES PAREMENTS DES PAROIS LATERALES 27
2.9. RAGREAGES 27
2.10. ELEMENTS A INCORPORER OU A SCELLER DANS LES OUVRAGES EN BETON OU EN MAÇONNERIE 28
2.11. ELEMENTS METALLIQUES 28
2.11.1. Les normes et règles techniques de référence *28*
2.11.2. Serrureries et équipements de sécurité *28*
2.11.3. Protection contre la corrosion des éléments métalliques *29*
2.12. RIDEAUX DE PALPLANCHES 29

SECTION 3

ARTICLE 1 – DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS **31**

1.1. PRESENTATION 31
1.2. EQUIPEMENTS ELECTROMECANIQUES MECANIQUES ET HYDRAULIQUES 31
1.2.1. Groupes électropompes *31*
1.2.2. Robinetterie et tuyauteries *32*
1.2.3. Vannes à opercule *32*
1.2.4. Dégrilleur automatique *32*
1.2.5. Hydroéjecteur *33*
1.2.6. Mesures de niveaux d'eau du bassin *33*
1.2.7. Désodorisation *33*
1.2.8. Télégestion *34*
1.3. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES 34
1.3.1. Câblage *35*
1.3.2. Circuit de terre *35*
1.4. AUTOMATISME ET COMMUNICATION 36

ARTICLE 2 - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX **37**

2.1. PRESCRIPTIONS GENERALES SUR LA QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS 37
2.1.1. Règlements et documents applicables *37*
2.1.2. Provenance des matériaux et matériels *37*
2.1.3. Transport, livraison et conservation des matériaux et matériels sur le chantier *38*
2.1.4. Choix des équipements *38*
2.1.5. Spécifications des matériaux *39*
2.1.6. Repérage des équipements *40*

2.2. PROVENANCE DES FOURNITURES ET DES MATERIAUX 40
2.3. APPAREILS ELEVATOIRES 40
2.3.1. Construction *40*
2.3.2. Documentation *41*
2.3.3. Caractéristiques contractuelles *41*
2.4. TUYAUTERIES ET ASSEMBLAGES 41
2.4.1. Matériaux et contraintes *41*
2.4.2. Positionnement et fixation *42*
2.5. ROBINETTERIE 43
2.6. DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES REGIMES TRANSITOIRES 43
2.7. MANUTENTION DES EQUIPEMENTS DE POMPAGE 44
2.8. DIAMETRES MINIMAUX DES TUYAUTERIES ET DE LA ROBINETTERIE 44
2.9. MOTEURS ELECTRIQUES 45
2.10. PROTECTION GENERALE BASSE TENSION 45
2.11. ARMOIRES OU COFFRETS ELECTRIQUES INSTALLES A L'EXTERIEUR DES LOCAUX 45
2.12. APPAREILLAGE ELECTRIQUE BASSE TENSION 46
2.12.1. Protection contre les courts-circuits *46*
2.12.2. Protection contre les surcharges *46*
2.12.3. Organes de commande - Contacteurs *46*
2.12.4. Sectionnement *46*
2.12.5. Combinés *46*
2.12.6. Relayage *47*
2.12.7. Transformateurs auxiliaires *47*
2.12.8. Dispositifs de signalisation *47*
2.13. APPAREILLAGE ELECTRONIQUE 47
2.14. PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS 47
2.15. CABLES ELECTRIQUES 47

ARTICLE 3 - ESSAIS ET RECEPTION **49**

3.1. GENERALITES 49
3.1.1. Contrôles statiques *49*
3.1.2. Essais en marche *49*
3.1.3. Mise en eaux résiduaires *49*
3.2. RECEPTION DES MATERIELS EN USINE 50
3.3. INVENTAIRE DU MATERIEL 50
3.4. ESSAIS DE RESISTANCE A L'ETANCHEITE 50
3.5. CONTROLE DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE 51
3.6. MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION 51
3.7. ESSAIS DE L'INSTALLATION 51
3.7.1. Contrôle des caractéristiques des groupes électropompes *51*
3.7.2. Mesure des niveaux vibratoires *52*

3.7.3. Mesure des niveaux de bruit intérieurs et extérieurs.....52

3.7.4. Consommation d'énergie réactive, régimes transitoires hydrauliques, résistance des prises de terre.....52

SECTION 1 – PRESCRIPTIONS GENERALES

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHE

Actuellement, la Base des Fusiliers et Commandos Marins de Lanester (56) possède son propre système d'assainissement des eaux usées (réseaux – postes de refoulement – station d'épuration).

La station de la Basefusco ne répondant plus aux normes de rejet, il est prévu de la démolir et de raccorder le réseau de la Basefusco au réseau d'eaux usées de la ville de Lanester.
Une convention de raccordement a été réalisée entre la BASEFUSCO et Lorient Agglomération autorisant un refoulement maximal de 20 m3/h et 200 m3/jour vers le réseau public.

Un poste de refoulement combiné avec un bassin tampon permettant d'éviter les déversements au milieu naturel lors d'épisodes pluvieux sera réalisé sur le site de la station d'épuration.

Le projet concerne la réalisation des travaux suivants :
- Démolition des ouvrages de la station d'épuration
- Réalisation du nouveau poste de refoulement/bassin tampon
- Raccordement du poste de refoulement au réseau de la ville de Lanester

Le présent CCTP (lot 1) concerne la réalisation du nouveau poste de refoulement et du bassin tampon.
Les travaux de pose des réseaux à l'extérieur des ouvrages sont prévus dans le cadre du lot 2.
Les travaux de démolition des ouvrages de prétraitement sont prévus dans le cadre du lot 3.

ARTICLE 2 – PRESENTATION DES OUVRAGES A REALISER

Les ouvrages à réaliser concernés par le présent cahier des charges sont les suivants :

- Ouvrages constitutifs du poste et bassin tampon
  - Le poste de refoulement assurera un débit nominal égal à 2 x 20 m3/h et sera équipé de 2 groupes électropompes submersibles dont un en secours ;
  - Un ouvrage de dégrillage automatique, destiné à protéger les pompes des éléments les plus grossiers, avec compacteur et ensacheur de déchets,
  - Le bassin de stockage proprement dit, d'un volume utile égal à 300 m^3 ;
  - Le bassin sera pourvu d'un hydroéjecteur : équipement destiné, d'une part à faciliter l'entretien en limitant les interventions manuelles de nettoyage, et, d'autre part à limiter les risques de nuisances olfactives en évitant les dépôts en radier susceptibles de se former. De plus une forte pente sera appliquée au radier afin de limiter les dépôts.
  - Un dispositif de désodorisation avec filtre à charbon actif pour mettre l'ouvrage en légère dépression et traiter l'air extrait ;
  - Une armoire électrique abritant les dispositifs de commande et de télésurveillance
  - La mise en place d'un comptage sur les eaux refoulées ;

Les travaux comprennent par ailleurs la réalisation des travaux complémentaires suivants:
- Débroussaillage/abattage des arbres sur l'emprise du projet ;
- Fourniture et la pose de fourreaux avec raccordements de l'armoire de commande au réseau télécom ;
- Raccordements électriques et hydrauliques ;
- Remise en état du site.

Les ouvrages seront placés sous télésurveillance.

Les travaux concernés par le présent lot 1 intègrent par ailleurs les canalisations et équipements hydrauliques situés à l'intérieur des ouvrages, y compris toutes les traversées de parois jusque 1 m à l'extérieur de l'ouvrage.

Toutes les canalisations extérieures seront posées dans le cadre du lot 2, ainsi que les raccordements aux réseaux laissés en attente par le lot 1.

N.B. : les autorisations nécessaires à la réalisation des travaux n'étant pas acquises à ce jour, le positionnement des ouvrages est susceptible d'évoluer.

ARTICLE 3 - DONNEES DE BASE

3.1. NIVELLEMENT ET PLANIMETRIE

Les données topographiques relatives aux ouvrages figurent sur les plans.
Les éléments graphiques donnés à titre indicatif sont rattachés à un système indépendant.

3.2. DONNEES GEOTECHNIQUES

Le rapport de synthèse des sondages de reconnaissance figure dans le rapport GINGER joint au dossier. Il devra être pris en compte lors de la réalisation de l'offre.

3.3. ELEMENTS DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Les cotes figurant sur les plans fournis à l'Entreprise sont indicatives. Il appartient à l'Entreprise de déterminer, sous sa responsabilité, les épaisseurs et la structuration des ouvrages en fonction de l'environnement dans lequel ils sont installés, en respectant les conditions prévues au CCTP.

ARTICLE 4 - NORMES

Le CCTP complète pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels, d'une part, la liste de normes AFNOR homologuées et, d'autre part, le Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) en vigueur, applicables aux marchés publics de travaux.
En cas de contradiction entre la norme et le CCTG, ce sont les dispositions et spécifications de la norme qui seront prises en considération.
Les matériaux, produits et composants de construction doivent être conformes aux stipulations du marché et aux prescriptions des normes AFNOR homologuées, les normes applicables étant celles en vigueur le premier jour du mois qui précède celui de la signature de l'acte d'engagement par l'Entrepreneur.
Les attestations de conformité aux normes et aux prescriptions complémentaires de qualité sont fournies par l'utilisation de la marque NF ou d'une autre marque équivalente ; en tout état de cause, il appartient au soumissionnaire d'apporter au Maître d'Ouvrage la preuve de la conformité de ses produits aux exigences spécifiées.

ARTICLE 5 - CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les prestations relatives à ces conditions générales d'exécution font partie des travaux à la charge de l'Entreprise. Elles ne seront pas obligatoirement rémunérées par des prix particuliers, mais prises en compte par l'Entreprise dans l'établissement et le calcul du prix global de son offre.
L'Entrepreneur est réputé avoir visité les lieux, avoir pris connaissance pleine et entière des ouvrages, des travaux à exécuter et des difficultés de toute origine qui peuvent en résulter et qui nécessitent des précautions particulières ; aucune contestation ne peut de ce fait être retenue au cours des travaux.
L'énumération des travaux n'est pas limitative ; il est entendu que l'Entrepreneur doit tous les travaux nécessaires pour rendre les ouvrages en bon état et conformes à leur destination, en particulier lorsque la nature de l'ouvrage ou de son environnement le justifie, et sans que cela atténue sa responsabilité de quelque manière que ce soit.
L'Entrepreneur doit intégrer dans son offre toutes les contraintes d'exécution qui peuvent se présenter dans la réalisation du projet. Il doit notamment tenir compte des éléments qui suivent.

5.1. RECONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur devra, non seulement tenir compte des éléments mis à sa disposition, mais également procéder à un examen des lieux et réunir tous les éléments indispensables à l'établissement de sa proposition.
Par le fait même de son engagement, l'Entrepreneur reconnaît s'être assuré des conditions générales et locales concernant le chantier et notamment :

- des zones de circulation ;
- des accès à la zone de chantier et du gabarit routier ;
- de la protection des ouvrages, arbres, plantations, dans la zone de chantier en particulier et dans son environnement en général ;
- du maintien des écoulements et de traitement en phase travaux ;
- des contraintes liées à l'obligation de maintien des voies dans un état de propreté satisfaisant pour le Maître d'Ouvrage.

Au préalable de toute exécution, l'entrepreneur aura à sa charge tous les sondages nécessaires à la reconnaissance des réseaux existants permettant ainsi la réalisation des plans d'exécution des réseaux à réaliser.
Toute carence ou omission de l'Entrepreneur dans l'obtention des informations nécessaires à l'exécution complète des travaux ne pourra être invoquée par lui pour éluder les obligations de son marché et les conséquences en demeureront à sa charge.

5.2. IMPLANTATION DES OUVRAGES

L'implantation des ouvrages est définie par les plans et profils annexés au présent C.C.T.P.
Avant tout démarrage de travaux, l'Entreprise est tenue d'établir les déclarations d'ouverture de chantier auprès des services intéressés en vue notamment d'éviter toute détérioration d'ouvrage existant. A défaut de respect de ces précautions, l'Entreprise sera tenue pour responsable à part entière des dégâts et des préjudices occasionnés.
Le Maître d'Œuvre remettra à l'Entrepreneur les plans de tous les réseaux enterrés dont il aura eu connaissance par les divers concessionnaires. L'Entreprise est réputée avoir pris connaissance de ces plans et avoir complété son information auprès des organismes responsables.
D'une manière générale, l'Entrepreneur doit effectuer, sous sa propre responsabilité, toutes les reconnaissances nécessaires pour localiser les réseaux se trouvant dans la zone concernée par le projet.
L'Entrepreneur doit par ailleurs, sous les ordres du Maître d'Oeuvre, participer aux investigations relatives à la détermination de l'état de fonctionnement des réseaux. Il s'assure notamment que les autorisations pour démolir les réseaux désaffectés ont bien été délivrées et participe aux réunions organisées avec les concessionnaires et le Maître d'Oeuvre, pour déterminer de visu les limites et les conditions de la dépose.
Avant l'ouverture des fouilles, l'Entrepreneur est tenu de vérifier que l'implantation projetée est possible, tant en plan qu'en profil, compte tenu des réseaux déjà existants ou projetés ainsi que des ouvrages en place devant être conservés.
En cas de détérioration d'ouvrages existants, ou de modification de tracé tant en plan qu'en profil de tranchée déjà ouverte, l'Entrepreneur est seul responsable et supportera les frais y afférent.

5.3. MAINTIEN EN ETAT DES OUVRAGES EXISTANTS

L'Entrepreneur sera responsable jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, affectés par ses propres travaux.
Il devra de ce fait, faire procéder dans un premier temps à tous travaux de protection des ouvrages présents dans l'emprise de ses travaux, puis à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage rendus nécessaires suite à son intervention.
Dans le cas où l'Entrepreneur n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'Ouvrage pourra les faire exécuter immédiatement aux frais de l'Entrepreneur sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure.

5.4. MAINTIEN DES ECOULEMENTS

L'Entrepreneur doit assurer en permanence la continuité des fils d'eau et écoulements des eaux usées.
Il s'assurera notamment que ses interventions sur les ouvrages et que les dispositifs mis en place pour assurer la continuité des écoulements ne constituent pas un risque majeur de débordement du réseau.

L'Entrepreneur sera tenu responsable des désordres qui pourraient survenir suite à un mauvais fonctionnement, une mauvaise conception ou un défaut d'entretien des dispositifs qu'il aura mis en place.
L'Entrepreneur devra installer à ses frais, si les circonstances l'y obligent, toute pompe et accessoires nécessaires quels que soient les débits et hauteurs de relevage concernés.

5.5. PRESENCE D'AUTRES ENTREPRISES SUR LE SITE

L'Entrepreneur doit s'accommoder de la présence d'autres Entreprises sur le site, chargées de divers chantiers environnants et des travaux concessionnaires.
L'Entrepreneur doit faciliter la bonne marche des travaux des autres entreprises et permettre l'accès ou la traversée de son chantier aux autres entreprises intervenant sur le site.
Le Maître d'Œuvre est habilité pour prendre ou faire prendre, en tant que de besoins aux frais des entrepreneurs, les mesures nécessaires à la coordination de l'ensemble des travaux, au bon ordre du chantier, à la sécurité des travailleurs et des riverains, sans pour cela qu'ils puissent élever aucune réclamation en raison du trouble qui pourrait être apporté à leurs prévisions.

5.6. EVACUATION DES EAUX DE CHANTIER

L'Entrepreneur assure l'assainissement permanent et définitif des fouilles nécessaires à la construction des ouvrages. Les eaux sont menées jusqu'au réseau d'eaux pluviales le plus proche ou à la rivière au moyen de fossés et/ou de tranchées avec tuyaux nécessitant ou non pompage de relèvement.
L'Entreprise doit mettre en œuvre toutes les dispositions nécessaires en vue de ne pas rejeter d'effluents pollués dans la rivière (un dispositif de rétention de la pollution sera proposé par le titulaire – bac de rétention, filtration…). Ces dispositions sont soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

5.7. CLOTURES, BARRIERAGE, SIGNALISATION, EMPRISES

Le principe de phasage des travaux décrit dans le présent dossier est fourni à titre indicatif. Il sera complété et précisé, pendant la période de préparation préalable à la réalisation des travaux.
Le chantier doit être parfaitement isolé des circulations véhicules et piétons.
L'Entrepreneur doit assurer la signalisation et la protection de son chantier.

ARTICLE 6 - ORGANISATION GENERALE

6.1. GENERALITES

Avant d'exécuter les travaux, l'Entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre la méthode d'exécution et les mesures de détail qu'il compte adopter pour l'exécution des ouvrages.
Il produira à l'appui tous les dessins jugés utiles.
Il devra se conformer à toutes les modifications qui lui seront prescrites en vue d'assurer la bonne exécution du travail et la sécurité des ouvriers, sans que ces prescriptions ne diminuent en rien sa responsabilité.

6.2. ARRETS DE CHANTIER

Les ordres de service de démarrage seront délivrés en fonction du calendrier général d'exécution mis au point pendant la période de préparation.

6.3. ORGANISATION DE LA PERIODE DE PREPARATION

Durant la période de préparation, au moins deux réunions mensuelles seront organisées.
Ces réunions auront pour objet principal la coordination des études d'exécution et la planification des travaux.

6.4. ACTIONS PREALABLES - ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

Les actions préalables à l'exécution des travaux devront être effectuées d'après le dossier technique remis par le Maître d'Œuvre à l'Entrepreneur et comprendront :

- les obligations de l'Entrepreneur fixées par le PGCSPS ;

- la reconnaissance et la définition du tracé et des implantations avec le Maître d'Œuvre ;
- l'implantation du tracé, le piquetage des ouvrages à réaliser, le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés et les relevés topographiques, contradictoirement avec le Maître d'Œuvre ;
- l'état des lieux avant travaux à la charge de l'Entrepreneur, avec prise de photographies des points particuliers ;
- l'établissement par l'Entrepreneur du dossier.

L'Entrepreneur ne pourra commencer l'exécution d'un ouvrage qu'après avoir reçu l'approbation ou le visa du Maître d'Œuvre sur les documents nécessaires à l'exécution :

- ses plans, notes de calcul et détails d'exécution ;
- un plan d'organisation de chantier, un planning d'exécution des travaux, un plan de circulation.

L'approbation de ces documents par le Maître d'Œuvre n'atténuera en rien la responsabilité de l'Entreprise.
L'Entrepreneur devra réaliser, sous un mois maximum après notification du marché, la fourniture du PPSPS.

6.5. ETUDES ET PLANS D'EXECUTION

6.5.1. Programme des études d'exécution

Au démarrage de la période de préparation, l'Entrepreneur soumet au visa du Maître d'Œuvre la liste des documents constituant le projet d'exécution et le calendrier de leur remise, compte tenu des délais d'approbation prévus au Marché et du programme d'exécution des travaux.

6.5.2. Visas d'exécution

Le délai de validation des documents d'exécution par le Maître d'Œuvre est de 10 jours. Le calendrier de remise des documents d'exécution tiendra compte de ce délai.

6.5.3. Etudes et dessins d'exécution des ouvrages

6.5.3.1. Généralités

Les calculs et dessins seront établis conformément aux prescriptions définies au C.C.T.P.
Les plans d'exécution seront établis sur la base des plans-guides figurant au marché.
L'Entrepreneur, compte tenu de ses connaissances professionnelles ne pourra émettre de réserves ou de réclamations en arguant des erreurs ou omissions figurant dans les plans et documents et du dossier.
Il devra exécuter la totalité des ouvrages nécessaires à l'achèvement complet des travaux et des installations.
Avant toute étude ou exécution, l'Entrepreneur devra en particulier vérifier les cotes des dessins qui lui sont ou seront soumis. Il signalera en temps utile tout ce qu'il jugera nécessaire.
L'entreprise doit un contrôle en X, Y et Z des ouvrages et canalisations existantes.
Il recherchera tous les éléments complémentaires si des prescriptions lui semblaient douteuses, non conformes aux règlements ou règles en vigueur. Faute de quoi, il deviendra responsable des erreurs relevées au cours de l'exécution et de leurs conséquences.
Il lui appartient donc d'apprécier l'importance et la nature des travaux et de suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails dont l'emplacement, la nature et la quantité sont implicitement prévus dans une réalisation normale des travaux.

6.5.3.2. Dessins et notes de calculs

L'Entrepreneur aura à sa charge toutes les études d'exécution nécessaires à la réalisation du projet. Les calculs justificatifs de la stabilité des ouvrages seront conduits conformément aux prescriptions des textes visés au présent cahier des charges.
L'Entrepreneur fournira un dossier comportant notamment :

- les notes de calculs justifiant le dimensionnement des ouvrages, leur stabilité ;
- la justification des blindages et leur dimensionnement ;

- les plans de coffrage du radier, des parois et dalles de couverture ainsi que des plans de ferraillage de ces éléments ;
- des notices techniques détaillées sur le mode d'exécution des divers travaux ;
- les plans d'équipements avec les notes de calculs justifiant le dimensionnement de ceux-ci ;
- les schémas de câblages électriques et d'automatismes.

6.6. GARDIENNAGE ET SIGNALISATION DE CHANTIER

L'Entrepreneur étant seul responsable de la conservation en quantité et qualité des divers matériaux et appareils qu'il utilise, il lui appartiendra, à cet égard, de prendre toutes mesures appropriées en vue d'assurer la surveillance de son chantier et de contracter toutes assurances nécessaires contre les dégâts susceptibles de résulter de l'action de la pluie, du gel, de la chaleur, des chocs, de l'incendie, des modes d'exécution des travaux et, d'une façon générale, contre les accidents de toute nature.
Il sera également tenu d'assurer la signalisation et éventuellement le gardiennage de son chantier. Il demeurera responsable vis à vis des tiers des accidents de toute nature qui résulteront de mesures de sécurité insuffisantes.

6.7. IMPLANTATION ET NIVEAUX

6.7.1. Piquetage général

L'Entrepreneur aura à sa charge les opérations d'implantation et le piquetage nécessaires à l'exécution des travaux.
Les têtes de piquets et chaises seront rattachées en plan et en niveau.
A cet effet, elles devront porter de manière très apparente les cotes ou axes qu'elles représentent.
Les piquets complémentaires seront différents des piquets généraux.
Ils seront comme les précédents, repérés en plan et en niveau, et établis au minimum tous les 10 m, avec emplacements exacts à 1 cm près.
L'Entrepreneur restera responsable de toutes les erreurs d'implantation qui pourraient être relevées ultérieurement et il devra prendre à sa charge tous les frais de réparation de ces erreurs.
L'Entrepreneur devra veiller à ce que les repères d'alignement et de nivellement de référence soient absolument conservés pendant la durée du chantier et ce jusqu'à la réception des travaux.

6.7.2. Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés

Des piquets dont les cotes seront rattachées au système de référence de nivellement du projet seront posés à proximité des regards des canalisations souterraines existantes, par les soins de l'Entrepreneur.
Ils seront peints en :

- rouge pour les réseaux EDF et éclairage public ;
- vert pour les réseaux PTT ;
- bleu pour les réseaux d'eau potable ;
- jaune pour les réseaux d'eaux usées et eaux pluviales.

L'emplacement et la cote de piquets, les emplacements et les cotes des canalisations et ouvrages souterrains existants seront reportés sur un plan fourni par le Maître d'Œuvre.
Le plan ainsi renseigné sera remis au Maître d'Œuvre en deux exemplaires.
Si ce plan n'a pas fait l'objet d'observations de la part du Maître d'Œuvre dans le délai de 15 jours, il est réputé accepté.
L'Entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

6.8. INSTALLATION DU CHANTIER

6.8.1. Terrains mis à la disposition de l'entrepreneur

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'état des lieux et faire son affaire de toute location, arrangement et accord pour l'utilisation des terrains et voies d'accès dont il aura besoin.
Il ne sera pas admis à présenter de réclamation sur ces points.

Toutefois, les représentants du Maître d'Œuvre pourront indiquer à l'Entrepreneur les zones foncières propres à l'ouvrage et lui faciliter des démarches auprès des administrations ou particuliers concernés.
Il est rappelé que l'Entrepreneur devra supporter le cas échéant, toute sujétion provenant de la mise en œuvre des travaux d'accès.

6.8.2. Aires de stockage – terres polluées

L'Entreprise titulaire doit réaliser à ses frais l'ensemble des aires de stockage nécessaires à ses propres travaux.
Ces aires de stockage seront réalisées de façon à évacuer les eaux de pluies et permettre le stockage des matériels ou des matériaux dans de bonnes conditions de propreté et de sécurité.

Le stockage des déchets avant évacuation sera réalisé en respectant le protocole défini par le SOGED_v7 annexé au CCAP (notamment concernant l'étiquetage et la nature des contenants en fonction des déchets rencontrés).

Toute découverte fortuite de terres polluées sera traitée selon le processus suivant :
Les terres provenant des terrassements des zones éventuellement polluées seront stockées sur une zone de stockage provisoire de 500 m² :
-Stockage sur membrane géotextile ; cette membrane devra éviter une pollution du sol par percolation.
-Création de lots de 15 m³ soit environ 30 T de terre polluée ; chaque lot sera stocké de façon indépendante sur la zone de stockage provisoire.
-Établissement d'un croquis de la zone de stockage avec repérage de la provenance des divers lots.
-Terrassement, transport et mise en décharge sur la zone de stockage provisoire.
-Protection des intempéries pour chaque lot par membrane géotextile ; cette membrane devra éviter une percolation des eaux de pluie.

Le titulaire restera responsable du maintien des conditions de stockage pendant la durée du marché.
Chaque lot de terre stocké fera l'objet d'analyses par la maîtrise d'ouvrage conformément aux exigences de l'arrêté préfectoral de chaque filière envisagée.

Nota : l'évacuation et le transport des terres polluées en décharge agréée font partie du présent marché.
En fonction des analyses réalisées par l'entreprise, les déchets seront évacués en décharge de type ISDI, ISDND, ISDD ou Biocentre à la charge de l'entreprise.

6.8.3. Aménagement de la zone de cantonnement

L'Entreprise réalise l'ensemble de la zone de cantonnement pour les différents intervenants, le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre et le Coordonnateur hygiène et sécurité.

Installations propres à chaque Entreprise

- Bureaux, réfectoires, vestiaires, douches, sanitaires, baraque de stockage de petits matériels et branchements aux réseaux divers selon besoins.

L'Entreprise doit :

- aménager les terrains pour recevoir les installations, mettre en place les clôtures et en assurer le gardiennage à ses frais pendant toute la durée du chantier ;
- entretenir régulièrement les installations de chantier pendant toute la durée des travaux ;
- effectuer lui-même toutes les demandes de branchement sur les divers réseaux concessionnaires et prendre en charge tous les frais de branchements, fonctionnement et entretien de tous les réseaux (eau, électricité, téléphone, télécopie) ;
- mettre en place et assurer l'entretien de la signalisation nécessité par la présence et le fonctionnement des installations,

6.9. REUNION HEBDOMADAIRE DE CHANTIER

Les réunions de chantier auront lieu une fois par semaine, avec l'ensemble des corps d'état et concessionnaires intervenant sur le chantier.

Au cours de ces réunions, seront examinées toutes les questions relatives au déroulement des travaux.
Chaque intervenant, dans le domaine qui le concerne, remettra en cours de réunion un document à entête de son entreprise stipulant :

- les travaux réalisés la semaine écoulée ;
- les travaux projetés pour la semaine à venir ;
- l'avancement des tâches par rapport aux programmes.

Toute dérogation à l'une de ces prescriptions sera soumise à une pénalité.

6.10. CONTROLE DES TRAVAUX

L'Entrepreneur devra se conformer aux instructions qui lui seront données sur place par le représentant du Maître d'Œuvre. Il devra le prévenir de tous les essais et épreuves suffisamment à l'avance pour qu'il puisse y assister.
Il devra lui réserver toutes facilités pour qu'il puisse contrôler l'exécution des travaux.
L'Entrepreneur devra assurer en permanence la présence sur le chantier d'un responsable à qui toutes les remarques sur le déroulement des travaux pourront valablement être faites.
La présence de ce responsable et celle de l'ingénieur chargé de la conduite du chantier seront obligatoires lors des réunions de chantier hebdomadaires.
Un exemplaire du présent CCTP et un jeu complet des plans d'exécution devront être à la disposition sur le chantier.
L'Entrepreneur devra avoir en permanence sur le chantier les instruments de topographie (niveau, mire, chaîne, équerre optique) nécessaires à la vérification de la bonne implantation des ouvrages.

6.11. DOSSIER DE PLANS DEFINITIFS

L'Entrepreneur remettra en quatre exemplaires papier les plans définitifs cotés des ouvrages exécutés, avec repérage précis et triangulation de tous les ouvrages par rapport à des repères constants. Ces plans devront être réalisés sous un logiciel identique de dessin assisté par ordinateur « AUTOCAD ». Les fichiers informatiques correspondant seront également remis, en quatre exemplaires papier et sous forme de clé USB.
Ces plans de détail seront établis à une échelle au moins équivalente à celle des plans du dossier de consultation.
Pour les raccordements de réseaux existants sur le réseau projet, l'Entrepreneur devra également remettre un plan précis (échelle 1/50e).
Tous les ouvrages rencontrés en fouille devront être figurés sur les plans avec leur section, leur position en plan et leur profondeur. L'envoi des plans devra être effectué au fur et à mesure de l'exécution des travaux.
L'ensemble de ces plans devra en tout état de cause être fourni dans le délai maximum d'un mois après l'achèvement des travaux. Leur réception conditionnera l'établissement du décompte général et définitif des travaux, le règlement des sommes pouvant rester dues à l'Entrepreneur ainsi que la réception définitive des travaux.

6.12. MATERIELS ET MATERIAUX SANS EMPLOI

L'Entrepreneur devra procéder, au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux, dans le délai maximum de huit jours après achèvement de ceux-ci, au nettoiement et à la remise en état des emplacements qu'il aura occupés pour y déposer les matériaux nécessaires à ses travaux.

6.13. CONTROLE DES FOURNITURES SUR CHANTIER

Pour les matériaux et matériels proposés par l'Entrepreneur ne correspondant à aucune norme ou échappant à celle-ci, leur acceptation éventuelle par le Maître d'Œuvre sera soumise à la remise des résultats d'essais effectués sur ces matériaux et matériels, permettant leur classement dans une catégorie normalisée, et à la comparaison aux qualités requises pour cette catégorie équivalente.
L'Entrepreneur devra répondre favorablement et sous huitaine à toute demande de la part du Maître d'Œuvre d'échantillons ou de prototypes concernant des matériaux ou équipements qu'il propose pour la réalisation de ses ouvrages.

6.14. CONTROLE DES FOURNITURES EN USINE

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exercer tout contrôle qu'il jugera utile aux usines, magasins et ateliers de l'Entrepreneur et de ses fournisseurs. Il pourra installer des agents à cet effet ou se faire représenter par des organismes de contrôle privés.
A chaque vérification de matériel, un procès-verbal d'essais sera signé contradictoirement par l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.
Tout matériel présentant un défaut supérieur aux tolérances fixées par le marché ou à défaut par les normes en vigueur sera :

- soit ajourné si le matériel peut être rendu conforme ;
- soit rejeté.

6.15. HYGIENE ET SECURITE SUR LE CHANTIER

L'Entrepreneur assurera pendant toute la durée des travaux, la mise en place et l'entretien des moyens de sécurité de son personnel sur le chantier, tel que défini dans le Plan Général de Coordination en matière de sécurité et de Protection de la Santé, conformément à la loi n° 93-1418 du 31.12.93, des décrets n° 95-608 du 06.05.95 et n° 93-1418 du 31.12.93, ainsi que les normes et descriptions de l'O.P.P.B.T.P. et de la C.R.A.M.

En aucun cas, le chantier ne devra être interrompu pour défaut de dispositif de sécurité.
Les entreprises devront se conformer aux recommandations et demandes du LSPS, des organismes officiels (Inspection du travail, OPPBTP) et du Maître d'Œuvre.

Chaque entreprise réalisant des travaux (entreprise générale ou sous-traitant) doit rédiger un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) avant de démarrer toute intervention sur le chantier.
Pour cela, elle dispose d'un mois à compter de la notification du marché, pour élaborer le PPSPS.

Préalablement à toute intervention, chaque entreprise (entreprise générale ou sous-traitant) procédera à une inspection commune du chantier avec le coordonnateur sécurité en vue de préciser, en fonction des caractéristiques des travaux à réaliser, les consignes à observer.

Cette inspection commune aura lieu avant toute diffusion définitive du PPSPS de manière à intégrer éventuellement dans ce document les consignes résultant de l'inspection.
Chaque entreprise diffusera un exemplaire de son PPSPS au coordonnateur sécurité. Elle devra le conserver pendant 5 ans à compter de la date de réception des ouvrages.

SECTION 2 – GENIE-CIVIL

ARTICLE 1 – DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. PRESENTATION

La section 2 du CCTP concerne la réalisation du génie civil des ouvrages en indiquant la nature et les modalités de réalisation des travaux.

1.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES A REALISER

1.2.1. Exigences relatives aux ouvrages

Chacun des ouvrages doit reprendre la poussée de l'eau de la nappe phréatique quel que soit le niveau d'eau à l'intérieur.
Les dalles de couverture doivent reprendre les cas de charge non concomitant suivant :

- □ Charge d'exploitation : le système de charges BC et BT du fascicule 61, titre 2 en n'importe quel point de la dalle,
- □ Charge d'exploitation : une charge répartie de 2 tonnes par m2.

Les bétons seront calculés en fissuration très préjudiciable.

- □ Les surcharges d'exploitation pourront selon le cas s'étendre sur les dalles et sur les abords conjointement ou uniquement sur la dalle ou uniquement sur les abords afin d'induire les cas de charges les plus défavorables ;
- □ Les configurations retenues seront les plus défavorables en considérant les ouvrages remplis ou non ;
- □ Pour chaque cas de charge, le niveau de la nappe qui sera pris en compte sera le plus défavorable ;
- □ En cas d'utilisation de moyens de manutention lourds pour la mise en place des équipements, la surcharge correspondante doit être prise en compte ;
- □ Les déplacements en tête de paroi devront être limités de façon à ne pas générer de désordres sur les réseaux existants et les avoisinants ;
- □ L'ouvrage doit être parfaitement étanche à l'eau et à l'air et permettre la mise en dépression à -5,5 mce. La planéité du plancher de pose des équipements de mise sous vide devra permettre l'obtention et le maintien de la dépression.
- □ Les ouvrages doivent être étanches et empêcher toute fuite d'effluent dans le sol

Le poste de refoulement et la bâche rétention seront réalisés en béton armé, autostable et étanche.
Un caniveau central de pente 1 % permettra la restitution de l'effluent dans la bâche de stockage. De plus, il sera mis en place un gousset périphérique à 45°
Une échelle à flotteur permettra l'accès à la bâche de stockage.

Une potence de levage adaptée à l'hydroéjecteur sera installée à proximité de la trappe de manutention. Elle sera conforme à la législation Norme ISO 23814.
Un dossier sera remis constitué par :

- □ l'avis technique de sécurité ;
- □ la notice d'entretien ;
- □ la capacité maximale de levage à indiquer sur la potence.

La dalle supérieure sera calculée pour les cas de charges définis au présent CCTP. Sa face inférieure (dalle et poutraison) recevra une résine de protection contre les attaques de l'H2S.

1.2.5. Limite de prestation

L'ensemble de l'aménagement, des fourreaux, du câblage et de l'eau potable est à la charge du présent marché.
La limite de prestation entre le marché canalisation et ce marché est de 1 mètre autour de l'ouvrage pour ce qui concerne les canalisations gravitaires et de refoulement. Le reste des aménagements est à la charge du présent lot (voirie, plantations selon plan aménagement joint au CCTP…).

1.2.6. Mise en place des fourreaux électriques et téléphoniques

Les fourreaux et chambres nécessaires au fonctionnement seront posés dans le cadre du présent lot.

1.2.7. Serrurerie métallerie

1.2.8. Trappes d'accès et de manutention

L'Entrepreneur prévoit la fourniture et mise en œuvre de trappes amovibles en fonte 400 et échelles inox à crinoline pour permettre la manutention et l'accès aux divers équipements.
Les panneaux seront montés sur charnières, avec assistance par vérins pour les trappes rectangulaires, et devront être équipés des dispositifs de sécurité pour éviter les chutes de personnes pendant les manutentions.
Concernant les trappes, un dispositif de condamnation permettra d'assurer une fermeture cadenassée.

1.2.9. Voirie

La prestation comprend la remise en état du site conformément à l'origine (espaces verts et voirie).
Des pentes sont à prévoir pour évacuer les eaux pluviales sur les accotements périphériques en dehors des emprises des ouvrages.

1.2.10. Réseau d'eau

La réalisation du branchement d'eau nécessaire au nettoyage des ouvrages est prévue dans le présent lot.

1.3. TRAVAUX DE GENIE CIVIL

1.3.1. Gros œuvre – Terrassements - VRD

Les travaux de gros œuvre comprennent les scellements dans le béton des pièces métalliques, les réservations, les formes de pente, les fourreaux et canalisations noyés dans le béton, les armatures en attente, les relevés des trémies, caniveaux, regards y compris toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre, les aspects de surface selon exigences demandées dans les spécifications générales, les rebouchages des trémies et calfeutrements des gaines en matériaux de mêmes caractéristiques que les parois traversées.

1.3.2. Terrassements

Les fouilles en pleine masse seront réalisées à l'engin mécanique dans les terrains en place. Les fonds de forme seront parfaitement drainés et ne présenteront ni jarrets, ni irrégularités.
L'Entreprise inclut toutes sujétions pour stabilité ou protection des talus nécessaires aux excavations.
Les travaux comprennent notamment :

- □ les plates-formes de travail nécessaires à l'évolution de toutes les machines notamment en tête de paroi. Ces plates-formes seront suffisamment résistantes pour faire évoluer les engins normalement et devront comporter des pentes permettant l'écoulement des eaux ;
- □ Les terrassements nécessaires à la bonne exécution des ouvrages et les blindages correspondants. L'entrepreneur se réfèrera aux rapports géotechniques en cours de réalisation concernant les caractéristiques hydrogéologiques du site.

L'Entrepreneur prend à sa charge les sujétions résultant de la présence de la nappe phréatique et de ses fluctuations.
L'Entrepreneur devra prévoir le nombre de postes de pompage qui lui paraît nécessaire pour évacuer les eaux de chantier, les eaux de pluie et les eaux provenant de la nappe phréatique (depuis le fond de fouille et au travers des blindages si ceux-ci présentent des défauts d'étanchéité).
Chaque poste de pompage devra être équipé d'un système de décantation très efficace avant rejet.

Outre le pompage proprement dit, ces travaux comportent toutes les sujétions, notamment de collecte des eaux et d'évacuation.

- □ La prise en compte de toutes les conséquences des désordres qui pourraient être occasionnés sur les parois lors des terrassements ;
- □ La démolition de tout ouvrage enterré dans l'emprise de la fouille (piézomètre, restes de constructions,...);
- □ L'évacuation des matériaux en décharge homologuée (nettoyage des roues des camions avant de quitter l'enceinte du chantier) ;
- □ L'Entrepreneur intègre dans sa prestation la présence des dispositifs d'épuisement de fouilles (puits du forage, puits de décompression, canalisations d'exhaure, etc), à l'intérieur de l'emprise de la paroi moulée.

1.3.3. Epuisement

Les travaux comprennent la préparation, l'amenée, la mise en service et l'entretien durant le chantier, le repliement d'un poste de pompage de chantier pour épuisement, y compris crépines, tuyaux, vannes, groupe moto-pompes secours, mise en place des conduites d'évacuation jusqu'aux exutoires, appareils de mesure des débits et de consommations d'énergie.
L'Entrepreneur se réfère au rapport géotechnique concernant les caractéristiques hydrogéologiques du site.
L'Entrepreneur prend à sa charge les sujétions résultant de la présence de la nappe phréatique et de ses fluctuations.
L'Entrepreneur devra prévoir le nombre de postes de pompage qui lui paraît nécessaire pour évacuer les eaux de chantier, les eaux de pluie et les eaux provenant de la nappe phréatique (depuis le fond de fouille et au travers de la paroi moulée si celle-ci présente des défauts d'étanchéité).
Chaque poste de pompage devra être équipé d'un système de décantation très efficace avant rejet.
Outre le pompage proprement dit, ces travaux comportent toutes les sujétions, notamment de collecte des eaux et d'évacuation.
Les travaux d'épuisement sont à définir précisément en fonction du dispositif retenu pour la reprise des sous-pressions du radier.
L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir des puits de décompression.

1.3.4. Radiers

Les radiers seront ancrés à la paroi et dans la paroi. Ils seront dimensionnés pour reprendre les sous-pressions liées à la présence de la nappe phréatique en fonction de la solution technique retenue par l'Entrepreneur.
La jonction radier paroi sera complétée par un gousset de 30 x 30 cm avec armatures de renfort pour assurer une bonne étanchéité de la reprise de bétonnage radier paroi.
La prestation comprend l'ensemble du dispositif de stabilité aux poussées hydrostatiques ou complément du radier proprement dit en béton armé ancré par scellement dans la paroi.
La prestation intègre notamment un durcisseur de surface type « Corindon » pour limiter l'érosion du béton, la fourniture et mise en œuvre d'un joint hydrogonflant en périphérie de paroi.

1.3.5. Fondations

L'entreprise se réfèrera aux résultats de l'étude géotechnique en cours de réalisation et vérifiera la stabilité des ouvrages dans les conditions les plus défavorables (ouvrage vide terrains inondés et ouvrage plein.)

1.3.6. Dalles de couverture

Cette prestation inclut la réalisation du chaînage en béton armé de la paroi, sur la hauteur recépée ainsi que les poutres et renforts nécessaires pour la reprise des charges d'exploitation sur la dalle et les voiles.
Les dalles sont dimensionnées pour les cas de charges définis au présent CCTP. Elles devront pouvoir supporter, en outre, les surcharges correspondant aux potences, crochets de manutention, palans, monorail, etc.
Les dalles sont pentées pour éviter la stagnation des eaux pluviales (pente mini 1,5 %).
Un joint hydrogonflant est mis en place à la jonction entre le chaînage et la paroi pour éviter toutes infiltrations.

1.3.7. Etanchéité

Il n'est pas prévu d'étanchéité rapportée sur les dalles de couverture et ouvrage. Celles-ci devront être étanchées dans la masse pour éviter les infiltrations.

ARTICLE 2 - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

2.1. CARACTERISTIQUES GENERALES ET PROVENANCE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Le présent chapitre II du CCTP énonce les clauses techniques particulières auxquelles les travaux sont soumis en complément ou en dérogation aux documents suivants (CCTG) :

- □ Fascicule 61, titre II, conception, calcul et épreuves des ouvrages d'art,
- □ fascicule n° 65A : exécution des ouvrages en béton armé ;
- □ additif au fascicule n° 65 A ;
- □ fascicule n° 4 : fourniture d'acier et autres métaux - armatures pour béton armé ;
- □ fascicule n° 2 : terrassements généraux ;
- □ fascicule n° 70 : ouvrages d'assainissement ;
- □ fascicule n° 71 : fourniture et pose de canalisation d'eau, accessoires et branchements ;
- □ fascicule n° 27 : fabrication et mise en œuvre des enrobés.

2.2. VERIFICATION DES MATERIAUX

2.2.1. Vérification quantitative

La détermination de quantités de matériaux, produits et composants de construction est effectuée contradictoirement.

2.2.2. Vérification qualitative

Le maître d'œuvre se réserve la faculté de faire les prélèvements qu'il jugera utiles pour s'assurer des qualités des matériaux à employer. Des échantillons pourront être prélevés en présence de l'entrepreneur ou de son représentant dûment appelé. Ces échantillons seront adressés par l'entrepreneur et à ses frais dans les laboratoires agréés par le maître d'œuvre pour y subir les épreuves prescrites. Les résultats de ces épreuves seront consignés sur le procès-verbal d'essais qui fera foi pour les deux parties.
Les frais concernant l'exécution des différents essais sont à la charge de l'entrepreneur, quels qu'en soient les résultats.

2.3. REMBLAIS DES OUVRAGES

La fourniture des matériaux destinés à l'exécution des remblais est à la charge de l'Entrepreneur.
Les remblais ne doivent pas contenir de mottes, terre végétale, gazons, souches, débris végétaux, neige, glace. Les vases, les boues, les tourbes et les matériaux gelés ne sont jamais employés.
L'Entrepreneur doit arrêter l'exécution des remblais dans le cas où la bonne qualité de ceux-ci est compromise par les intempéries (gelée, pluie, neige).
L'Entrepreneur ne doit exécuter le réglage définitif des surfaces conformément aux plans d'exécution, qu'après tassement.
Les matériaux sont définis par leur composition granulométrique et leur teneur en eau :

- □ Pour la fraction passant au tamis de 0,42 mm, la limite de liquidité sera inférieure à 26, l'indice de plasticité étant inférieur à 6.
- □ Le pourcentage d'éléments inférieurs à 0,06 mm sera inférieur à la moitié du pourcentage des éléments passants au tamis de 0,42 mm.

Les matériaux sont mis en place par couches homogènes superposées de 0,30 m au maximum.
Le corps de remblai est compacté à une densité moyenne de 95 % de la densité maximale du Proctor normal, aucune mesure ne devant être inférieure à 90 % de cette densité. Les couches supérieures, situées à moins d'un mètre du niveau fini, sont compactées à une densité moyenne de 100 % de la densité maximale du Proctor normal, aucune mesure ne devant être inférieure à 95 % de cette densité.

2.4. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

2.4.1. Désignation des bétons

Les désignations utilisées pour les mortiers et les bétons sont conformes à la norme NF EN 206/IN2. Elles ont les significations suivantes :

- □ M : mortier ;
- □ MB : micro-béton ;
- □ BCN : béton de structure à caractère normalisé ;
- □ BCS : béton de structure à caractère spécifié.

Les lettres majuscules sont suivies :

- □ soit d'une valeur numérique (B30 par exemple) spécifiant la résistance caractéristique requise ; il s'agit de bétons à caractères normalisés au sens de la norme NF EN 206/IN2 ;
- □ soit d'une lettre minuscule; il s'agit alors de bétons à caractère spécifié normalisés au sens de la norme NF EN 206/IN2.

2.4.2. Définition et destination des mortiers et bétons hydrauliques

Les bétons devront comporter une étanchéité dans la masse et présenter une composition adaptée à l'environnement des ouvrages (eaux usées agressives, nappe…)

2.4.2.1. Définition et destination des mortiers et micro bétons

Les mortiers et micro-bétons sont normalement utilisés pour :

- □ l'assise des appareillages ;
- □ le scellement des équipements ;
- □ les calages divers ;

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des mortiers et micro-bétons suivant leur destination.

Partie d'ouvrage	Béton ou mortier	Consistance	Granulats	Dosage	Caractères complémentaires
Calages e ≤ 2 cm	M35 ou coulis	Fluide	0/2	Mortier ou coulis prêt à l'emploi	Adjuvants
2 cm ≤ e ≤ 5 cm	M35	Très plastique	0/5	450 kg/m^3 CPA-CEM I 42.5	Adjuvants
5 cm ≤ e ≤ 10 cm	MB35	Plastique	0/12	400 kg/m^3 CPA-CEM I 42.5	Adjuvants

Les mortiers sont remplacés par des mortiers spéciaux prêts à l'emploi dans le cas de scellement d'armatures passives dans les structures déjà réalisées.
Les ciments utilisés pour les cachetages et les scellements doivent présenter les caractéristiques nécessaires pour résister à l'agression des sels de déverglaçage, du gel, des embruns et des brouillards salins. En particulier, leur teneur en aluminate tricalcique (C3A) doit être inférieure à cinq (5) pour cent.
La résistance des mortiers et micro-bétons est au moins égale à celle des bétons environnants. Ils doivent être parfaitement compacts et imperméables.
Les mortiers et micro-bétons des cachetages, des scellements et des bossages d'appareils d'appui contiennent un adjuvant empêchant le retrait.

2.4.2.2. Définition et destination des bétons à caractères spécifiés (BCS)

Les bétons à caractères spécifiés sont exclusivement utilisés pour :

- □ les bétons de substitution ;

- □ les bétons de propreté ;
- □ les bétons de blocage ;
- □ les bétons de remplissage ;
- □ le calage des éléments préfabriqués d'assainissement des talus.
- □

Partie d'ouvrage	Granulats	Dosage
Béton de substitution coulé à sec	0/35	300 kg
Béton de substitution coulé dans l'eau	0/35	400 kg
Béton de propreté	0/25	200 kg
Béton de blocage	0/25	250 kg
Béton de remplissage	0/10	150 kg

Le ciment utilisé doit résister à l'action des eaux agressives (CPA ou CPJ/PM, CHF, CLK).
La composition des bétons est proposée par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre au plus tard un mois avant la mise en œuvre des premiers BCS.

2.4.2.3. Définition et destination des bétons à caractères normalisés (BCN)

Le tableau qui suit précise la classe et la désignation des bétons en fonction de leur destination.
En application de l'article 71 du F65A, il fixe pour chaque béton :

- □ la consistance du béton frais ;
- □ la résistance à la compression à 28 jours ;
- □ le dosage minimal en ciment ;
- □ la dimension maximale du granulat ;
- □ les caractères complémentaires éventuels.

La classe de consistance est donnée à titre indicatif et peut être modifiée après les épreuves d'étude et de convenance en accord avec le Maître d'Œuvre.

Partie d'ouvrage	Classe du béton	Consistance du béton frais	Granulats	Dosage minimal en ciment	Caractères complémentaires
Semelles de fondation Radier	B35	Plastique 5<C<9	0/D	Qmini CLK-CEM III C 42.5 ou CHF-CEM III B 52.5 CPA-CEM I 52.5 ou CPJ-CEM II A 42.5 R.(v)PMESCP2	R_{cj} décoffrage > 15 MPa
Voiles verticaux	B35	Plastique 5<C<9	0/D	Qmini CPA-CEM I 52.5 ou CPJ-CEM II A 42.5 R.(v)PMESCP2	R_{cj} décoffrage > 12 MPa Retrait à 28 j < 800 µm/m
Superstructures	B35	Plastique 5<C<9	0/D	Qmini CPA-CEM I 52.5 ou CPJ-CEM II A 42.5 R.(v)PMESCP2	Retrait à 28 j < 650 µm/m Plastifiant et entraîneur d'air obligatoire Résistance au gel et aux eaux agressives

Autres parties en béton armé	B35	P ou TP	0/D	Qmini CPA-CEM I 52.5 ou CPJ-CEM II A ou CPJ-CEM II A 42.5 R.(v)PMESCP2	R_{cj} décoffrage > 20 MPa Retrait à 28 j < 800 µm/m
Autres éléments préfabriqués	B35	Plastique 5<C<9	0/D	Qmini CPA-CEM I 52.5 ou CPJ-CEM II A 52.5 R ou CPJ-CEM II A 42.5 R.(v)PMESCP2	Retrait à 28 j < 650 µm/m Plastifiant et entraîneur d'air obligatoire Résistance au gel et aux eaux agressives

La constitution des bétons devra intégrer la prise en compte des classes d'environnement suivant la norme NF EN 206/IN2.

Les dosages minimaux en ciment (Qmini dans le tableau précédent) en fonction de la plus grande dimension des granulats (D) sont les suivants :

Partie d'ouvrage	**D = 16**	**D = 20**	**Formule générale**
Non exposée	---	---	
En béton armé, exposée à un milieu sans agressivité particulière et hors des cas ci-dessous	315	300	$\frac{550}{\sqrt[5]{D}}$
En béton armé, exposée à un milieu sans agressivité particulière et comportant un parement fin	345	330	$\frac{600}{\sqrt[5]{D}}$

2.4.3. Matériaux constituant les bétons

L'agrément par le Bureau de Contrôle et le Maître d'Œuvre d'un matériau ou d'une formule de béton ne diminuera en rien son droit à refuser ceux qui ne conviennent pas au cours des travaux.
L'Entrepreneur devra éloigner du site, à ses frais, l'ensemble des matériaux refusés.

2.4.3.1. Sables

Tous les sables employés seront des sables siliceux, lavés, à l'exception des sables de mer.

Sables pour mortiers
Conformes à la norme FD P18-541.

Sables pour bétons

- □ Granulométrie 0,16 - 6 mm dont la courbe définie par le pourcentage en poids traversant le tamis est comprise dans les limites suivantes :
  - 0,16 mm : 2 à 10 %
  - 0,315 mm : 10 à 20 %
  - 0,63 mm : 28 à 55 %
  - 1,25 mm : 45 à 80 %
  - 2,50 mm : 70 à 90 %
  - 5,00 mm : 95 à 100 %
- □ Equivalent de sable (Norme NF EN 197-1) supérieur à 70 ;

- □ Teneur en calcaire inférieure à 30 % ;
- □ Quantité de matières étrangères (vase, limon, matières organiques) inférieure à 2 %.

2.4.3.2. Granulats

Les granulats seront conformes à la norme FD P18-541. Ils seront roulés ou bien concassés par des moyens agréés par le Bureau de Contrôle.
Ils devront être :

- □ Inaltérables à l'eau et à l'air ;
- □ Sans éléments plats ou de forme allongée ;
- □ Sans argile ;
- □ Débarrassés par lavage de toute poussière, substance organique ou terreuse ;
- □ Criblés avec soin ;
- □ Sans substance susceptible d'altérer les liants et les armatures.

Les gravillons auront une granulométrie comprise entre 6,3 et 31,5 mm.

2.4.3.3. Eau de Gâchage

Elle sera conforme à la norme NF EN 1008 et aura un degré hydrotimétrique inférieur à 20.
Sa température sera inférieure à 30°C.
La teneur totale des sels dissous et celle des impuretés en suspension, seront chacune inférieure à 2 g/l.
L'Entrepreneur sera réputé entièrement responsable de la qualité de l'eau.

2.4.3.4. Liants hydrauliques

Les ciments devront être conformes aux normes NF EN 13282-1. Ils seront choisis d'après la liste des liants établie par la COPLA.
La composition chimique du ciment sera telle qu'elle ne comportera pas :

- □ De chlorure ;
- □ De sulfate de sodium ;
- □ De carbonate de sodium ;
- □ D'ions chlorés au-delà d'une teneur de 1 % en poids.

2.4.3.4.1. Conditions de stockage

Les liants seront stockés, soit en sacs dans un endroit clos et couvert, soit en silos étanches.
Dans tous les cas, ils seront séparés par nature et la date de leur approvisionnement sera indiquée.
Les silos seront entièrement vidés et nettoyés avant toute utilisation (il sera interdit de mélanger des liants différents dans un même silo).
Tout ciment éventé ou présentant des grumeaux ne pouvant s'écraser entre les doigts, sera rebuté.
Les silos seront nettoyés au préalable ou à chaque changement de type de ciment.
Ils disposeront de deux thermomètres, un en tête et un à la base. Ils auront une capacité de 30 t au minium.
La température des ciments livrés aux silos sera inférieure à 70°C.

2.4.3.4.2. Délais d'utilisation des liants

Les liants livrés en vrac subiront une durée de silotage de 14 jours minimum à partir de leur date de fabrication.
Tout liant présentant des mottes, ou dont les résultats ne sont pas satisfaisants, sera rebuté. L'Entrepreneur en assurera le remplacement à ses frais.

2.4.3.4.3. Essais d'agrément

L'Entrepreneur transmettra les résultats de l'autocontrôle de la cimenterie au Bureau de Contrôle et au Maître d'Œuvre pour chaque type de ciment devant être utilisé.
Il fera ensuite effectuer les essais normalisés par un laboratoire agréé par le Bureau de Contrôle et le Maître d'Œuvre et ce sur les 2 premiers prélèvements conservatoires de chaque type de ciment :

- □ Essais de prise suivant la norme NFP 15.431 sur mortier normal ;
- □ Essais d'expansion suivant la norme NFP EN 196-3 à chaud et à froid sur mortier normal ;
- □ Essais de retrait et de gonflement suivant la norme NFP 15.433 ;
- □ Essais mécaniques définis par la norme NF EN 12390-3 à savoir :
  - L'essai de rupture par flexion ;
  - L'essai de rupture par compression ;
  - L'essai de traction ;
- □ Essais chimiques pour vérifier si la composition est conforme ;
- □ Essais de finesse (flourométrie).

2.4.3.5. Adjuvants

Les conditions d'agrément d'un adjuvant seront les suivantes :

- □ Figurer sur la liste en vigueur des produits agréés par la COPLA ou être admis à la marque NF adjuvants (NF EN 934-2+A1) ;
- □ Avoir fait l'objet d'essais d'efficacité dans le béton utilisé (bétons d'étude et bétons de convenance) ;
- □ Etre conditionné avec l'indication de la date limite d'utilisation.

2.4.4. Qualité du béton

L'Entrepreneur fera réaliser des essais de béton en laboratoire sur la base de formules optimales pour chaque type de béton en tenant compte des conditions de mise en œuvre et des caractéristiques de l'ouvrage.
Les formules de béton et les résultats des études seront soumis à l'agrément du Bureau de Contrôle.
La centrale à béton devra bénéficier du label NF BPE défini par la norme NF EN 206/IN2.

2.4.4.1. Essais de convenance

Avant tout commencement des travaux l'Entrepreneur fournit au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle les formules de béton qu'il souhaite utiliser pour la réalisation des différentes parties d'ouvrage.
Le Maître d'Œuvre et le bureau de contrôle disposent de 8 jours pour les agréer ou émettre des observations.
A la suite de cet agrément l'Entrepreneur réalise des bétons d'essais correspondant aux différentes formules. Six éprouvettes de chaque qualité de béton sont réalisées et essayées à 7 et 28 jours à la compression et à la traction dans un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.
Si les résultats sont conformes aux résistances exigées, les formules de béton sont validées et l'Entrepreneur ne peut plus modifier la composition des bétons sans l'accord préalable du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle.
Dans le cas où les essais à 28 jours ne donneraient pas les résistances prescrites, l'Entrepreneur devrait exécuter à ses frais des nouveaux bétons d'essais après avoir apporté les améliorations nécessaires.

2.4.4.2. Essais de contrôle

En cours d'exécution, des essais de contrôle systématique des bétons mis en œuvre sont réalisés. A cet effet, un lot de 12 éprouvettes est prélevé lors du coulage de chaque ouvrage et à raison d'un lot d'éprouvettes au moins pour 100 m³ de béton mis en œuvre et pour chaque catégorie de béton.
Les éprouvettes sont repérées et portent les indications suivantes : date, ouvrage concerné.
Deux carottages continus sont inclus dans l'offre et si des doutes apparaissent d'autres carottages doivent être réalisés à la charge de l'entreprise.

Ces éprouvettes sont essayées :

- □ 6 à 7 jours ;
- □ 6 à 28 jours.

Si les essais à 7 jours font apparaître des résistances inférieures aux 9/10ème de la résistance nominale à 7 jours du béton d'essai, l'Entrepreneur doit arrêter les travaux et un nouveau béton est exigé avant toute reprise de bétonnage. Les dépenses correspondantes sont à la charge de l'Entrepreneur.

Si les essais à 28 jours font ressortir des résistances inférieures aux résistances exigées, il est procédé à des mesures sur carottages du béton en place et en cas de résistance inférieure à 250 bars en compression ou 20 bars en traction, l'état de doute résultant sur la qualité de l'ouvrage doit être levé par l'Entrepreneur à ses frais et torts exclusifs.
Les procès-verbaux d'essais portant les repères indiqués sur les éprouvettes sont transmis dès réception au Maître d'Œuvre.
De la même façon, le Maître d'Œuvre peut exiger qu'il soit procédé à une auscultation dynamique de l'ouvrage en cause ou à des essais de chargement. Ces essais et contrôles sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.4.4.3. Essais au cône d'Abrams

1 essai tous les 6 m^3 (1 par toupie) ou tous les 10 m3 en cas de béton réalisés sur chantier.

2.4.5. Transport

Le béton sera transporté dans des conditions qui ne donneront lieu ni à ségrégation, ni à commencement de prise avant mise en œuvre. Toutes précautions seront prises pour éviter, en cours de transport, une évaporation excessive ou l'intrusion de matières étrangères.
Le temps maximal de transport, en tenant compte du temps d'attente et du délai nécessaire pour la manutention et la mise en œuvre du béton sera de 1H30 maximum.
Il sera interdit d'ajouter de l'eau en cours de transport.

2.4.6. Mise en œuvre

Les coffrages seront nettoyés, huilés si nécessaire. Tout corps étranger y sera éliminé.
Les armatures seront débarrassées de toute laitance et suffisamment maintenues pour ne pas bouger lors du bétonnage. Il en est de même pour toutes les pièces noyées (fourreaux, platines, inserts, etc).
Le béton qui n'aurait pas été mis en place dans le délai de transport de 1H30 fixé ci-dessus, ou se serait desséché, sera rejeté hors du chantier.
La hauteur de chute libre du béton ne dépassera pas 1,50 m. Cette limite deviendra caduque si la chute se fait au travers d'une goulotte avec tube plongeur ou au travers d'une manchette.

2.4.7. Décoffrage

Si au décoffrage, apparaissent des défauts ou des dépassements de tolérances portant atteinte à la qualité structurale ou d'aspect, ils feront l'objet d'une constatation contradictoire. L'Entrepreneur proposera alors à l'acceptation du Maître d'Œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour corriger en conséquence le processus d'exécution.

2.5. ELEMENTS PREFABRIQUES

Les stipulations du présent CCTP relatives au béton coulé en place, seront applicables pour tous les éléments préfabriqués tels que regards de visites, tuyau armé avec départ de regard, etc.
Le programme d'exécution définira les moyens et les aires de fabrication, les engins de manutention, fixera les cadences de fabrication et les délais de mise en œuvre. Il précisera les conditions du stockage, de la manutention et de la pose des éléments préfabriqués.
Tout élément devra pouvoir être identifié en fonction de son utilisation et recevra donc le marquage nécessaire conforme aux indications des dessins d'exécution.

2.6. ACIERS POUR BETON ARME

Un document établi par l'Entreprise présentera les catégories, nuances et provenance des armatures en acier pour béton armé et précisera si un préfaçonnage sera exécuté par un intermédiaire.
Il sera interdit d'utiliser dans un même ouvrage des armatures de même diamètre et de nuances différentes.
Le choix des barres d'acier se résume par le tableau suivant

Type de produit	Classe	FA (MPa)	Emploi
Ronds lisses	Fe E 24	235	Emploi courant et épingles de levage

Barre HA	Fe E 50	500	Emploi courant Un seul choix possible pour tout le chantier
Treillis **Soudes de fils lisses**	TL 50 TL 52	500 520	Diam. > 6 mm } Emploi }courant. Diam. ≤ 6 mm }
Les types d'acier seront précisés sur l'ensemble des plans d'armatures			

Les armatures en acier pour béton armé seront livrées sur le chantier soit en barres droites, soit sous forme de panneaux ou rouleaux, soit sous forme d'éléments préfaçonnés en atelier.
Le redressage de barres qui auraient dues être livrées droites mais ont été ployées en cours de fabrication, transport ou manutention, sera interdit ; de telles barres seront refusées ; cependant, leurs parties demeurées droites après élimination des parties ployées pourront être acceptées si elles sont utilisables.
D'une façon générale, les transports et manutentions seront organisés et effectués de manière que les armatures ne subissent pas d'altérations (déformations permanentes accidentelles, blessures, souillures, ruptures d'assemblage).
Les armatures seront stockées dans un parc spécial soit sur le chantier, soit à l'atelier de fabrication d'éléments assemblés s'il est distinct du chantier. Elles seront classées par catégories, nuances et diamètres. Le parc de stockage sera organisé de manière à éviter toute altération aux armatures.
On devra reconnaître les nuances d'acier grâce à des marques de peinture aux extrémités de chaque barre.
La coupe des armatures sera effectuée mécaniquement ; si des armatures à haute adhérence présentent des extrémités défectueuses (par exemple lisses), celles-ci seront éliminées.
Le cintrage sera exécuté mécaniquement, à vitesse constante suffisamment modérée, à l'aide de mandrins de façon à assurer un rayon de courbure constant de la partie pliée. Aucune tolérance en moins n'est admise sur le diamètre des mandrins.
Les mandrins de cintrage seront au moins égaux aux valeurs du tableau ci-dessous :

	DIAMETRE NOMINAL l'armature (mm)		30	30	40	50	70	70	100	150	20	25	32	40
	Etriers Cadres	Fe E 500	30	30	40	50	70	70	100	150	Sans objet			
HA	Ancrages	Toutes	40	50	70	70	100	100	150	150	200	250	300	400
	Coudes	nuances	Sans objet				150	200	200	250	300	400	500	500
	Etriers, Cadres	Fe E 24	Diam. 3								Sans objet			
RONDS LISSES	Ancrages Coudes	Fe E 24	Diam. 5											
	Epingles Manutention	Fe E 24	Sans objet				Diam. 4				Diam. 5			

Le préchauffage des armatures pour façonnage sera interdit.
D'autre part, les contraintes de température extérieure seront les suivantes pour que le façonnage soit autorisé :

Températures :	**-**	**- 5°C**	**+ 5°C**	**+**
Toutes barres sauf épingles de manutention	Interdit		Vitesse de cintrage réduite	Autorisé
Epingles de manutention	Interdit			Autorisé

Les armatures seront assemblées par des ligatures en principe à tous les points de croisement.
Les ligatures seront en fil d'acier doux recuit fortement serré. Toutes les chutes de fil d'acier seront éliminées avant le bétonnage.
Toutes les cales destinées à maintenir le bon enrobage des aciers seront en plastique.
Lors de leur mise en place dans les coffrages, les armatures seront parfaitement propres, sans bavure, sans huile ni terre, ni peinture, ni rouille.

Les cales devront être stables et n'avoir aucun effet défavorable, qu'il s'agisse de la résistance mécanique de la structure, de sa durabilité (risques de corrosion) ou encore de la qualité des parements.
Il sera interdit de disposer les armatures intérieures au contact du coffrage et de les soulever pendant le bétonnage pour assurer leur enrobage.
Le maillage des cales sera en principe de 0,70 m pour les armatures jusqu'à * 12 mm et de 1 m au delà. Elles seront disposées en quinconce.
L'enrobage minimum est de 3 cm pour les parements soumis aux intempéries, au contact des terres, des eaux de ruissellement et d'infiltration, ou au contact avec une atmosphère corrosive. Il doit intégrer les préconisations du fascicule FDP 18-011 concernant les classes d'environnement.
La continuité mécanique des armatures (jonction) pourra être obtenue par recouvrement. Le nombre des jonctions sera réduit au minimum.
Les armatures en attente ne seront constituées d'armature à haute adhérence que s'il n'existe aucun risque de pliure.

2.7. COFFRAGES

Les coffrages, échafaudages et étaiements présenteront une rigidité suffisante pour résister sans tassements ni déformations nuisibles aux charges et aux chocs qu'ils seront exposés à subir pendant l'exécution des travaux et notamment aux efforts engendrés par le serrage du béton, jusqu'au décalage et au décoffrage inclusivement.
Le produit de décoffrage devra être "neutre" ; il ne devra en aucun cas tacher le béton, et être compatible avec les peintures appliquées directement par la suite sur le béton.
Le fuel et le gasoil seront proscrits.
Toutes les surfaces de coffrage seront recouvertes de produit de décoffrage avant mise en place des armatures et pièces noyées.
Les coffrages sont classés au sens des :

- □ DTU 23.1 Murs en béton banché article 3.9 Parements ;
- □ DTU 21 Exécution des travaux en béton ;
  Article 5.21 parements des parois latérales et sous-faces.

On distingue 2 classes :

- □ Classe 3 : Parement simple non vu.
  Coffrage ordinaire en planches brutes de sciage pour toutes les surfaces non vues ou devant recevoir un enduit.
- □ Classe 2 : Parement fin lisse soigné.
  Coffrage contre-plaqué ou métallique donnant une surface lisse et parfaitement plane, sans raccords apparents, net de décoffrage, ou devant recevoir un enduit pelliculaire pour toutes les surfaces vues y compris intérieur des chambres et regards et rives de trémies.

2.8. ETATS DE SURFACE DES PAREMENTS DES PAROIS LATERALES

Les planéités des différents parements sont regroupées dans le tableau ci-après :

	CLASSE 2	CLASSE 3
Sous règle de 2m	7 mm	15 mm
Sous règle de 0,20 m	2 mm	6 mm
Désafleurs entre banches	3 mm	10 mm

2.9. RAGREAGES

Dans le cas où, au décoffrage, la qualité du parement ne serait pas conforme au D.T.U., l'Entreprise aura à sa charge tous les travaux nécessaires à la mise en conformité (balèvres, ragréage, ponçage, etc...).
Les ragréages seront exécutés avec des préparations du commerce, de type RAVADRESS, RAGREPLAN, G.S. ou similaire.
Les ragréages devront OBLIGATOIREMENT être assurés, après constatation et accord du Maître d'Œuvre.

2.10. ELEMENTS A INCORPORER OU A SCELLER DANS LES OUVRAGES EN BETON OU EN MAÇONNERIE

L'Entrepreneur réalisera en temps utile toutes les réservations nécessaires au scellement des pièces à incorporer à l'ouvrage.

2.11. ELEMENTS METALLIQUES

Cet article concerne l'ensemble des éléments métalliques de serrurerie et d'équipements de sécurité.
Les éléments seront réalisés en acier inox 304L ou en résine armée et devront recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre.
Les éléments suivants pourront en particulier être réalisés en acier inox 304L:

- □ cadres et structures porteuses des panneaux de couvertures ;
- □ étriers, colliers de fixation des conduites et appareillages...

etc...
Les éléments suivants pourront en particulier être réalisés en résine armée :

- □ gardes corps, échelles, crinolines et montants de protection

Les éléments suivants pourront en particulier être réalisés en fonte :

- □ trappes de couverture;

2.11.1. Les normes et règles techniques de référence

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

- □ Les règles applicables aux contrôles des pièces et produits métallurgiques et aux contrôles des soudures en atelier et sur les chantiers en annexe du présent document.
- □ Règles pour le calcul et l'exécution des Constructions Métalliques "C.M. 1966" de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics.
- □ Pour la boulonnerie :
- □ V.S.M. 14 334 "Directives pour l'assemblage par vis".
- □ Normes A.F.N.O.R., même si elles ne sont qu'enregistrées.
- □ Le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés de travaux des collectivités locales et de leurs établissements publics.

Sous réserve de l'application de tous les textes réglementaires applicables à l'exécution du contrat, les normes, règles, recommandations et prescriptions précitées prévalent les unes sur les autres, dans le domaine qui les concerne dans l'ordre de l'énumération ci-dessus après avoir tenu compte des compléments et aménagements éventuels résultant du contrat.

2.11.2. Serrureries et équipements de sécurité

Les serrureries objet du présent marché seront conformes aux règles de l'art et en particulier :

- □ DTU 32.1 et 32.2 ;
- □ Règles AM et CM 66 ;
- □ Norme NFP 01-012 ;
- □ NFA 36.321 galvanisation ;
- □ Guide " Conception des lieux de travail " éditée par l'INRS
- □ NF EN 131 Echelles verticales métalliques fixes ;
- □ Label de qualité NF/SNFQ pour quincailleries.

Les **équipements de sécurité** objet du présent marché sont :

2.11.2.1. Garde-corps

Ceux-ci seront composés, conformément à la norme NFP 01-012 :

- □ D'une lisse haute ;
- □ D'une lisse intermédiaire ;
- □ D'une plinthe.

2.11.2.2. Caillebotis

Les **planches perforées antidérapantes (caillebotis)** notés sur les plans projet : ceux-ci seront placés dans une engravure métallique formée de cornières soudées avec fixation par scellement ou vis et chevilles. Ils seront composés d'un cadre métallique en cornières et d'une grille de maille 30 x 20. Les caillebotis seront calculés pour résister à une surcharge uniformément répartie de 250 kg/m².

2.11.2.3. Echelles de descente et crinoline

- □ Echelles pour descente dans les ouvrages, largeur 400 mm. Toutes les échelles fixes de plus de 3,0 m seront munies d'une crinoline installée à partir de 2,50 m du sol et d'une barre de retenue à refermeture automatique au niveau supérieur. Les crinolines seront entièrement démontables ;
- □ Crosses escamotables pour descente dans les ouvrages, longueur 1 200 mm.

2.11.2.4. Les serrureries

Les serrureries seront en acier Fe24 assemblé par soudure avec continuité et régularité obligatoire des cordons. Elles seront galvanisées à chaud avec une charge nominale de zinc de 300g/m2.

2.11.3. Protection contre la corrosion des éléments métalliques

Le présent paragraphe s'applique au matériel suivant :

- □ Vannes (structure et bordé), structure de guidage et de manœuvre (sauf si inox) ;
- □ Faces cotées extérieurs des pièces métalliques scellées dans le béton.

La protection se fera par galvanisation à chaud suivant la norme en iso 1461.
L'épaisseur de la protection par galvanisation sera au minimum de 400 g par mètre carré.
Les reprises à l'emplacement des soudures seront réalisées à partir d'une peinture riche en zinc.

Boulonnerie
Les boulonneries et visseries normalement immergées seront en matériau inoxydable. Les autres parties seront à traiter par zingage et bichromation ou tout autre traitement similaire sauf si leur implantation est dans un espace pouvant présenter des atmosphères agressives (bâche du poste, piège a charriage,…) auquel cas elles seront en matériau inoxydable.
La protection pour boulonnerie à haute résistance doit être choisie dans chaque cas en accord entre le Maître d'Œuvre et l'Entreprise.

Autres pièces
Toutes les pièces qui, étant en contact avec l'eau, pourraient présenter des traces d'oxydation susceptibles d'amener des incidents ou des imperfections de fonctionnement doivent être chemisées en métal inoxydable ou exécutées entièrement avec un métal inoxydable.

2.12. RIDEAUX DE PALPLANCHES

Les fournitures seront conformes aux normes suivantes :

EN	10248-1	:	Corrosion par les sols - Evaluation de la corrosivité - Ouvrages en acier enterrés - (Mars 1990).
FD	A 45-025	:	Palplanches laminées à chaud en aciers non alliés - Dimensions et caractéristiques des sections - (Décembre 1999).
FD	A 45-035	:	Palplanches profilées à froid en aciers non alliés - Dimensions et caractéristiques des sections - (Décembre 1999).

Les puits de travail seront réalisés à l'intérieur de fouilles blindées avec des palplanches, exécuté conformément à la norme NF EN 13331-2.
l'Entrepreneur se réfère aux rapports géotechniques et reste impérativement conforme aux hypothèses données pour les sols. Le dimensionnement du blindage est à la charge de l'entreprise.
Les rideaux de palplanches seront réalisés avec des palplanches laminées à chaud, en U de profil L3S, en acier de nuance Fe E360 minimum, conformes au fascicule de documentation FD A-45-025.
Les opérations comprennent :

- □ Fonçage des palplanches selon modalités et au niveau minimum défini par l'étude géotechnique. Des courbes d'enfoncement, réparties de façon équidistante, seront enregistrées et fournies au Maître d'œuvre ;
- □ Excavation et butonnage à l'avancement, sur deux niveaux minimum;
- □ Epuisement de la fouille pour construction de l'ouvrage bétonné ;
- □ Extraction ou Recépage à 0.50 m en dessous du niveau du sol reconstitué ;
- □ Remblai au dessus de l'ouvrage.

Le radier et les voiles en dessous du niveau de recépage éventuel seront bétonnés au contact des palplanches.
Un système de drainage provisoire pour limiter la poussée d'Archimède sera mis en place lors de la construction et sera étanché après achèvement du génie civil.

SECTION 3 – EQUIPEMENTS

ARTICLE 1 – DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

1.1. PRESENTATION

La section 3 concerne la description et les modalités de mise en œuvre des équipements hydrauliques et électromécaniques des ouvrages.

1.2. EQUIPEMENTS ELECTROMECANIQUES MECANIQUES ET HYDRAULIQUES

Les Groupes électropompes submersibles pour eaux chargées auront les caractéristiques suivantes :

- □ Stator à fil apparent (non noyés dans une résine et isolement de classe F, protection IP68) ;
- □ Vitesse de rotation inférieure ou égale à 1500 t/mn (4 pôles ou plus) ;
- □ Possibilité de fonctionnement permanent du groupe dénoyé sans refroidissement par eau ;
- □ Double garnitures d'étanchéité en carbure (chaque garniture aura ses deux faces en carbure de tungstène ou carbure de silicium) ;
- □ Un jeu de garnitures de rechange sera fourni pour chaque pompe installée ;
- □ Arbre, visserie, poignée en acier inoxydable ;
- □ Corps de pompe et volute en fonte ;
- □ Anse d'accrochage en acier inoxydable ;
- □ Protection polyuréthanne ou similaire de la partie hydraulique (volute, roue, bac à huile) ;
- □ Diamètre de passage minimum de 80 mm ;
- □ Protection thermique incorporée dans le bobinage ;
- □ Détecteur d'humidité ;
- □ Garantie un an pièce et main d'œuvre à dater de la mise en service.

1.2.1. Groupes électropompes

Fourniture, essais en usine pour une machine, transport, montage, raccordement et essais sur site de 2 groupes électropompes, dont un en secours, de type submersible et comprenant :
Une pompe submersible pour eaux usées, garnitures mécaniques, corps et roue en fonte, fonctionnant dans les conditions suivantes :

□ Débit nominal unitaire	20 m³/h
□ HMT[1]	40 mce
□ Passage libre minimum	80 mm

Dans sa proposition, l'Entrepreneur précisera le domaine de fonctionnement autorisé dans de bonnes conditions de rendement et de stabilité hydrauliques, ainsi que de contraintes sur le moteur électrique (ventilation à vitesse minimale, harmoniques…). Compte tenu des fortes variations géométriques le débit à assurer est le débit moyen sur une vidange de l'ouvrage.

- □ Un moteur électrique asynchrone triphasé à sec, type submersible, isolation classe F, alimentation 400 V, puissance couvrant largement la puissance maximale absorbée par la pompe ;
- □ Les dispositifs de protection :
  - Surveillance température bobinages stator ;
  - Surveillance température palier ;
  - Détection d'humidité ;
  - Détection de présence d'eau ;
  - Surveillance des vibrations des paliers (à préciser).
- □ Des câbles spéciaux immergeables (puissance et contrôle) ;

[1] : Valeur déterminée à l'étude de projet. L'entrepreneur doit calculer les cotes de démarrage et arrêt des pompes, la HMT en fonction des caractéristiques propres du matériel proposé et du relevé effectué par le marché canalisation (submergence minimum nombre autorisé de démarrages, diamètres pied d'assise et colonne de refoulements……)

- □ Un pied d'assise ;
- □ Deux barres de guidage en acier inoxydable 316 L ;
- □ Une canalisation de refoulement en acier ou en PVC série 10 bars, pièces spéciales en fonte autobutées ;
- □ Une chaîne de relevage en acier inoxydable 316 L

1.2.2. Robinetterie et tuyauteries

Au refoulement de chaque pompe :

- Un clapet anti-retour DN approprié ;
- Une vanne d'isolement DN approprié ;
- Un joint de démontage approprié ;
- Une micro ventouse pour permettre l'évacuation de l'air.

1.2.3. Vannes à opercule

Une vanne à opercule sera installée à l'amont du dégrilleur dans le canal d'arrivée ainsi qu'entre la fosse de pompage et la bâche de stockage.
Elles seront commandées par une tige et un carré de manœuvre accessible depuis la surface.

1.2.4. Dégrilleur automatique

Un dégrilleur automatique compacteur/ensacheur dimensionné pour le débit de pointe sera installé dans le local de dégrillage.
Ses caractéristiques principales seront :
Espacement des barreaux : 20 mm
Hauteur de grille : 0.80 m ; à barreaux libres en partie haute assurant un nettoyage optimal des grilles par le peigne
Largeur : 0.40 m
Exécution tout inox 304 L
Réception des déchets dans un bac de réception type PEHD après compactage/ensachage. Ce bac devra avoir une capacité minimale de 1 m^3. Deux bacs devront être fournis.

Les guides latéraux sont faits de tubes carrés et de profilés à bordure et, en plus de la séparation de l'eau, servent pour l'implantation de grilles de tamisage, du chariot de nettoyage et l'entraînement. Les barres sont en acier plat et sont installées précontraintes. Par suite de cette précontrainte, la seule sollicitation s'appliquant sur les barres pendant le fonctionnement est la traction, d'où la possibilité d'utiliser des barres longues de petite section et de profiter au maximum de la surface de passage.
Le chariot de nettoyage est pendu sur des coulisses et installé côté sortie. Il supporte les peignes de nettoyage intervenant sur la grille de tamisage et, dans le même temps, stabilise la grille de tamisage.
Le nettoyage du dégrilleur est activé au début du déversement par une commande de niveau. Après activation du nettoyage, le chariot de nettoyage avec les peignes de nettoyage se déplace par commande hydraulique et effectue un mouvement de va-et-vient. Le dégrilleur est nettoyé dans les deux sens alors que le transport des déchets n'est effectué qu'en marche avant. Les saletés accrochées aux peignes de nettoyage sont éliminées par les racloirs disposés sur les barres et tombent au fond de la canalisation.
Le dispositif de nettoyage est conçu pour maintenir une surface filtrante toujours propre et garantir un débit maximal pour toute durée de pluviosité.
Le dégrilleur est nettoyé par plusieurs peignes qui parcourent chacun une partie de la course totale. A chaque nettoyage, les déchets avancent de cette distance côté éjection. Le chariot de nettoyage mobile supporte la grille de tamisage longue et sert d'entretoise pour les barres du dégrilleur.

La pompe hydraulique du dégrilleur est activée et désactivée par commandes de niveaux. Après le démarrage, le chariot de nettoyage avance et recule sur la surface de passage.
La modification du sens de nettoyage est fonction du sens de passage. Cette commande sert aussi pour le pilotage d'inversion en cas de défaut de fonctionnement, par exemple lorsque les déchets bloquent le mouvement.
La commande de dégrilleur est équipée de toutes les fonctions nécessaires pour un service fiable et sûr du dégrilleur. Elle comporte les coupe-circuits, le disjoncteur-moteur, la surveillance du groupe hydraulique, un interrupteur principal et un sélecteur, une commande de temporisation et un contrôle de fonctionnement. Cet ensemble sera installé dans l'armoire électrique.

1.2.5. Hydroéjecteur

La mise en place d'un hydroéjecteur permettra de limiter les dépôts sur le radier des bâches de stockage.

L'hydroéjecteur sera équipé d'un moteur asynchrone à rotor en court-circuit protection IP 68 : solution classe F minimum.
Il est revêtu par une peinture Epoxy Duasolid 50 d'une épaisseur de 100 microns mini.
Il sera mis en place une canalisation d'aspiration hors d'eau.
Son fonctionnement sera asservi au niveau de la bâche de stockage.

1.2.6. Mesures de niveaux d'eau du bassin

L'entreprise devra la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de l'ensemble des constituants nécessaires à la mesure de niveau d'eau au droit de la fosse de pompage et de la bâche de stockage.
Le choix du matériel et de l'emplacement du capteur doit tenir compte des critères minimaux suivants :

- □ Mesure de hauteur par capteur ultrasonique si adapté à la fonctionnalité souhaitée et aux contraintes du site ;
- □ Capteur IP68 avec ou sans transmetteur intégré pour sortie en 4-20 mA ;
- □ Affichage et paramétrage de la mesure dans l'armoire commande ;
- □ Signal de sortie vers l'automate local en 4-20 mA ;
- □ Information de défaut capteur et transmetteur ;
- □ Détermination précise de la position du capteur par rapport à un référentiel de niveau commun aux équipements de la chambre concernée ;
- □ Précision > à 0,5 % de la pleine échelle ;
- □ L'accès au capteur pour réglage, nettoyage et maintenance doit être aisée ;
- □ En secours, il sera prévu le nombre de poire de sécurité nécessaire au fonctionnement de l'ouvrage.

1.2.7. Désodorisation

Il sera prévu une ventilation pour désodoriser et ventiler les bassins.
Cette ventilation, dimensionnée pour un débit nominal de 300 Nm3/h, sera composée d'une arrivée d'air neuf et d'une extraction d'air vicié.
Les réseaux d'extraction d'air vicié et d'évacuation d'air traité, la ventilation et son automatisme font partie des travaux de l'entreprise.

L'objectif est d'abattre les composés soufrés et les COV sans utilisation de réactifs chimiques.
Les concentrations estimées sont :

- □ H_2S < 0.7 mg/Nm^3
- □ CH_3SH < 0.6 mg/Nm^3
- □ NH_3 < 3.6 mg/Nm^3

L'abattement des nuisances olfactives doit être minimum de 90%sur H_2S et sulfures.
Le dimensionnement de ce réseau est à la charge de l'entrepreneur en cohérence avec les caractéristiques du matériel proposé.

1.2.7.1. Entrées d'air neuf

L'installation sera composée d'un réseau réalisé en tube PVC avec quincaillerie de fixation en inox.
Cette prise d'air sera équipée d'un caisson avec filtre à charbon actif.
Toute la boulonnerie et la quincaillerie de fixation seront réalisées en inox A2.

1.2.7.2. Extraction

L'installation sera composée d'un réseau d'extraction réalisé en tube PVC avec quincaillerie de fixation en inox.
L'extraction se fera à l'aide d'un ventilateur centrifuge monté avec plots anti-vibratiles sur un cadre support avec équerres de fixation murale.
L'air vicié du bassin étant chargé d'hydrogène sulfuré (H_2S), l'extraction sera équipée d'un filtre avec cellules à charbons actifs spécial H_2S.

La marche de cette ventilation sera gérée par l'automate. En mode local, elle sera asservie à la sonde de niveau de la bâche de stockage, à une horloge et à une commande manuelle.

1.2.8. Télégestion

1.2.8.1. Présentation

Cette partie correspond à des prescriptions complémentaires pour la fourniture, installation, raccordement, programmation, paramétrage, essais, mise en service et réception du système de télétransmission, y compris les communications et leur paramétrage pour l'archivage, l'horodatage des informations de mesure d'état, d'alarme et de défaut des nouvelles installations.

1.2.8.2. Informations à transmettre

Les informations à transmettre en temps réel par les automates vers le système de télétransmission seront au minimum :

- □ La mesure de niveau dans le bassin et la fosse de pompage ;
- □ Les informations de marche ou arrêt de chaque groupe électropompe, hydroéjecteur et dégrillage ;
- □ Les informations de marche ou arrêt du dispositif de désodorisation ;
- □ Tous les défauts et alarmes ;
- □ Les données des débitmètres.

1.2.8.3. Configuration matérielle

L'architecture des communications entre l'automate et le système de télétransmission, ainsi que le matériel d'automatisme de communication et de télétransmission devra permettre de remplir l'ensemble des fonctionnalités décrites dans le présent C.C.T.P.
L'entreprise proposera une architecture simple et efficace qui soit compatible avec les contraintes et les exigences annoncées dans ce dossier.

1.2.8.4. Liaisons et raccordement

Les câbles de communication entre le bassin d'orage et le raccordement au point de livraison chemineront dans un des fourreaux enterrés mis en place dans le cadre de ce projet.

1.2.8.5. Gestion des défauts et des alarmes par l'automate et système de télétransmission

La gestion de l'ensemble des défauts (équipements électriques et de mesures) et des alarmes est traitée par automate programmable. La visualisation en clair des défauts et des alarmes se fait par voyants lumineux.
Les défauts sur les moteurs (ou sur les vannes) sont générés par les disjoncteurs ou par l'absence de signal de "retour de marche" (ou d'activation des fin de course) au bout d'une durée paramétrable. Les défauts sur les équipements de mesures sont générés soit directement par le transmetteur, soit par la présence d'un signal hors normes.
L'apparition d'un défaut ou d'une alarme dans l'installation est signalée par l'automate par un témoin lumineux "rouge" placé sur le plastron d'armoire. Dès l'apparition d'un défaut ou d'une alarme, ce témoin devient "clignotant" quel que soit son état antérieur. Une alarme ou un défaut est acquitté localement.
L'information d'acquittement est transmise au système de télétransmission pour son horodatage et son archivage. Toute apparition d'un défaut ou d'une alarme est retransmise au coffret de télésurveillance pour la mise en route (éventuelle) d'un appel téléphonique vers le superviseur ou le personnel d'astreinte.
Lorsqu'un opérateur acquitte le défaut ou l'alarme, le témoin lumineux devient, "fixe", il ne s'éteint qu'à la disparition de tous les défauts et de toutes les alarmes.

1.3. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

L'armoire électrique répondra aux spécifications suivantes et celles générales prescrites dans le chapitre concerné du présent C.C.T.P. :

- □ IP66 – IK7 au minimum ;
- □ Serrure fermant à clef. N° de clef suivant spécifications de l'exploitant ;
- □ Les entrées de câbles se feront par le bas et devront être étanches.

Equipements de puissance

Tous les moteurs sont prévus avec leurs équipements de base complétés d'un ensemble Disjoncteur-moteur (avec déclencheurs thermique et magnétique) - Contacteurs.
L'ensemble des autres équipements électriques sera protégé par disjoncteur, y compris les instruments de mesure.
De manière générale, les moteurs seront protégés contre :

- □ Les surcharges ;
- □ Les chutes de tension ;
- □ Le manque ou l'inversion des phases ;
- □ Les sous-intensités...

Pour la partie puissance, l'armoire électrique comprend, entre autre, les éléments minimums suivants :

- □ Un sectionneur général d'isolement avec commande par levier extérieur pour les armoires intérieures,
- □ Des ensembles sectionneurs, contacteurs, discontacteurs avec relais thermique et disjoncteur-moteurs pour tous les matériels raccordés,
- □ Les départs vers les circuits d'éclairages, les prises de courant,
- □ Les borniers de câblages,
- □ La filerie avec son repérage et ses accessoires,
- □ La résistance de chauffage avec thermostat pour la protection contre l'humidité,
- □ L'étiquetage de tous les éléments internes des cellules.

Equipements de contrôle/commande

D'une manière générale, la partie commande implantée dans l'armoire électrique est constituée des éléments minimum suivants :

- □ Des ensembles de disjoncteurs,
- □ Les transformateurs pour les départs protégés, les transformateurs de sécurité (signalisation, mesures), les transformateurs d'isolement des circuits de mesures et des commandes, les parafoudres et les parasurtenseurs,...
- □ L'automate programmable industriel, y compris toutes sujétions de câblage, de raccordement des entrées/sorties de protection (relais bornes) et programmation,
- □ Les appareils et relayages pour les automatismes et asservissements divers (relais à seuils, temporisation, régulateurs,
- □ Les borniers de câblages des équipements, la filerie avec son repérage et ses accessoires.

Les équipements de commande suivants seront présents sur le plastron intérieur de l'armoire extérieure locale :

- □ La signalisation lumineuse de l'état des équipements,
- □ Les commutateurs de commande,
- □ Les afficheurs numériques des équipements de mesures.

Les cheminements des câbles entre l'armoire et les équipements sont à prévoir sous fourreau pour les passages enterrés et sur chemin de câble PVC pour le cheminement intérieur de l'ouvrage.
Les câbles de puissance devront avoir des cheminements séparés, des câbles de mesure et de contrôle/commande.
La pénétration des câbles et fourreaux dans la bâche et la fosse de pompage devra être rendue étanche par des dispositifs prévus à cet effet (système MCT revendeur AFIMES ou équivalent).

1.3.1. Câblage

Les câbles de puissance sont de type immergeable.
Les câbles de mesure sont blindés paire par paire et circulent dans des cheminements distincts de ceux de puissance.
Tous les cheminements sont prévus en chemin de câble PVC.

1.3.2. Circuit de terre

La prestation de l'Entreprise inclut la réalisation d'un circuit de terre à fond de fouille (boucle).

1.4. AUTOMATISME ET COMMUNICATION

Le poste sera équipé d'un dispositif de télésurveillance, de type SOFREL ou équivalent, raccordé au réseau autocommuté téléphonique. Il devra avoir reçu l'agrément du fermier exploitant la station d'épuration.

L'automatisme et le relayage doivent assurer les fonctionnalités suivantes (liste non exhaustive) :

- □ Interdiction de démarrage du groupe électropompe si le relayage détecte une rotation en turbine ;
- □ Limitation du nombre de démarrage ;
- □ Permutation automatique ;
- □ Secours mutuel.

Les spécifications fonctionnelles minimales seront les suivantes:

- □ Transmetteur d'alarme par appel automatique sur réseau téléphonique ;
- □ Télésurveillance par consultation à distance :
  - Télésignalisation (marche/arrêt pompes, contacts de niveau) ;
  - Télémesure (niveau) ;
  - Télécommande (marche, arrêt, réarmement) ;
- □ Télégestion par acquisition et archivage d'information :
  - Comptage du temps de marche par pompe ;
  - Comptage du nombre de démarrage par pompe ;
  - Calcul des volumes pompés horaires et journaliers ;
  - Calcul des volumes pompés jour/nuit ;
  - Calcul du débit moyen entrant ;
  - Calcul du débit moyen par pompe ;
  - Bilans horaires et journaliers.

L'Entrepreneur fournira un descriptif détaillé des spécifications du matériel proposé et de fonctionnalités offertes.

ARTICLE 2 - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

Nota : Ce chapitre précise les dispositions applicables aux équipements dans le cas où ils sont mis en œuvre dans le cadre du projet.

2.1. PRESCRIPTIONS GENERALES SUR LA QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS

2.1.1. Règlements et documents applicables

D'une manière générale, les équipements, les installations et ouvrages seront réalisés suivant les règles de l'art et répondront aux prescriptions et spécifications des textes réglementaires français et européens.
En cas de contradiction entre différentes normes et réglementations, le texte le plus restrictif sera appliqué.
En cas de modification de la réglementation, les textes en vigueur au moment de la signature du marché feront foi.
Si, pour un matériel déterminé, il n'existe pas de réglementation particulière, l'entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre le matériel qu'il jugera approprié et lui remettra toutes justifications permettant d'apprécier la bonne qualité de ce matériel (procès-verbaux d'essais, références, etc.).
L'acceptation d'un matériel par le Maître d'Œuvre ne pourra pas avoir pour effet de dégager l'entrepreneur de ses responsabilités.
Les matériaux et fournitures seront de première qualité. Ils seront soumis avant leur emploi à l'examen du Maître d'Œuvre. Ceux qui seront jugés comme ne présentant pas les qualités requises ou comme n'étant pas convenablement façonnés devront être immédiatement déposés, enlevés, remplacés ou refaits sans que le titulaire puisse prétendre à la moindre indemnité.
Les matériaux et matériels qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions stipulées dans le présent Programme Fonctionnel Détaillé et dans les Spécifications Techniques Générales, seront refusés. Ils seront enlevés par le titulaire à ses frais.
En cas d'inexécution, et pour la bonne marche du chantier, les matériaux refusés pourront être enlevés par le Maître d'Œuvre et stockés dans un dépôt de son choix, aux frais et aux risques du titulaire.

2.1.2. Provenance des matériaux et matériels

Tous les matériels et matériaux entrant dans la composition des fournitures, des ouvrages et des différents travaux compris dans l'entreprise devront être neufs, de fabrication récente, de construction soignée et être agréés par le Maître d'Œuvre. Ils doivent être choisis en tenant compte de l'agressivité de l'eau et des atmosphères, de manière à présenter une résistance à la corrosion en rapport avec la durée de vie des ouvrages et des équipements.
L'entrepreneur restera responsable auprès du Maître de l'Ouvrage de s'assurer auprès des fabricants que leurs fournitures satisfont aux prescriptions des fascicules n° 70, 71, 73 et 81 du Cahier des Clauses Techniques Générales.
L'utilisation de tous matériaux et matériels de réemploi est interdite.
Pour les fournitures faites, l'Entrepreneur, indique dans son offre le nom et l'adresse de ses fournisseurs ainsi que la provenance du matériel avec les descriptions et le modèle des marques de fabrique. Il est tenu de montrer au Maître d'Ouvrage ou à son représentant, toutes les fois que celui-ci le demandera, les factures des fournitures livrées sur le chantier.
Les matériaux nécessaires au montage de l'installation ne peuvent être employés qu'après avoir été examinés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant. Les matériaux refusés doivent être enlevés le même jour par l'Entrepreneur.
Les matériels et matériaux non courants ou nouveaux peuvent être admis sous réserve des prescriptions suivantes :

- □ Lorsque l'Entrepreneur désire utiliser des matériels ou des matériaux pour lesquels les Spécifications Techniques Générales ne donnent pas, soit par eux-même, soit par les autres documents officiels auxquels ils renvoient, de prescriptions d'emploi, l'Entrepreneur devra solliciter l'autorisation préalable du Maître d'Œuvre et soumettre ces matériels ou matériaux à son agrément. A cet effet il devra lui remettre avant tout emploi ou essai un mémorandum des essais de toutes natures auxquels le matériel ou matériau en question a été soumis dans les laboratoires officiels et selon les méthodes couramment utilisées pour les matériels ou matériaux connus ;
- □ Le Maître d'Œuvre pourra toujours exiger, avant de se prononcer, la production des résultats des essais réglementaires qui lui paraîtraient nécessaires ainsi que le cas échéant, tous les calculs justificatifs ;

- □ Sur le vu des différents résultats d'essais et calculs justificatifs, et par comparaison avec les résultats d'essais et coefficients de sécurité admis pour les matériels ou matériaux connus, le Maître d'Œuvre acceptera ou refusera l'utilisation du matériel ou matériau nouveau considéré, et en cas d'autorisation, fixera les limites de fatigue et les coefficients de sécurité à exiger du nouveau matériel ou matériau pour les différentes natures d'effort.

Les produits préfabriqués devront provenir d'usines agréées. A défaut de production par de telles usines, ils devront être soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.
Marquage des produits préfabriqués : outre les indications obligatoires, ces produits porteront la date et le lieu de fabrication. La livraison des produits préfabriqués aura lieu à pied d'œuvre sur chantier.

2.1.3. Transport, livraison et conservation des matériaux et matériels sur le chantier

Le transport des matériels, emballés, jusqu'au lieu de montage est à la charge de l'Entrepreneur.
L'entrepreneur doit informer le Maître d'Ouvrage ou son représentant de la date d'arrivée sur le site des fournitures. Le Maître d'Ouvrage ou son représentant se réserve le droit de différer l'expédition des fournitures. L'exercice de ce droit ne peut, en aucun cas, être invoqué pour modifier les clauses financières du marché.
Aucun matériel de levage n'est mis à la disposition de l'Entrepreneur pour le déchargement du matériel.
L'Entrepreneur doit assurer, à ses frais, le gardiennage des matériels livrés sur le site jusqu'à la réception de l'installation.
L'Entrepreneur prendra toutes précautions pour la conservation de ses matériaux avant la mise en place et sera tenu de fournir, à ses frais, tous les moyens de protection qui lui sembleront nécessaires (magasins, hangars, etc.).
L'emballage et le transport des équipements et de l'outillage de montage depuis les usines du constructeur ou du fournisseur sont compris dans les prix forfaitaires.

2.1.4. Choix des équipements

2.1.4.1. Généralités

Le choix des équipements doit tenir compte des conditions rencontrées dans l'ouvrage : atmosphère agressive, eaux brutes chargées de divers matériaux (flottants, sables, ...) et potentiellement chargées de matières dangereuses déversées en égout, réactifs utilisés, sous-produits d'épuration divers (déchets, graisses, sables…).
Ils devront être étudiés pour pouvoir fonctionner 24h/24, sans risque de dysfonctionnement. Pour cela, les pièces d'usure devront être étudiées avec soin (dans le choix des matériaux, facilité de graissage, remplacement des pièces, ...).
Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et masses, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle, de réception et d'installation des équipements seront conformes aux directives et normes européennes chaque fois qu'elles existent, dans tous les autres cas, aux normes homologuées et règlements légalement en vigueur en France.
L'entrepreneur peut, notamment pour des motifs de progrès technique, demander au Maître d'Œuvre l'autorisation de déroger aux normes.
L'entrepreneur sera tenu d'apposer le label CE attestant que l'ensemble de l'installation (tous les équipements hydrauliques, électriques, aérauliques, de commande, de contrôle, de manutention, de circulation et de sécurité du personnel,...) est conforme à l'article L4121-1 du code du travail.
Lorsque le choix du matériel n'est pas imposé, les marques et les références des appareils proposés seront soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre avant tout approvisionnement.
Le choix du matériel tiendra compte des conditions de discrétion acoustique, de vibrations prescrites.

2.1.4.2. Critères de choix

Les choix des équipements, matériels et systèmes proposés seront jugés suivant les critères principaux ci-après :

- □ Durabilité (robustesse mécanique, protection contre la corrosion, durée de vie et durée de réapprovisionnement possible des équipements et matériels) ;
- □ Accessibilité : espaces réservés pour les manœuvres courantes d'exploitation et pour la maintenance, pour le levage et la manutention des gros équipements. Des panneaux démontables seront installés partout où nécessaire pour faciliter l'accès aux éléments à entretenir et à dépanner, ainsi que pour leur démontage ;

- □ Facilité de démontage / remontage : les pièces d'usure et les composants susceptibles de panne seront constitués de parties amovibles permettant leur remplacement facile et économique sans nécessiter, si possible, le remplacement complet des équipements ;
- □ Standardisation des composants (standardisation des petits matériels et éléments consommables...) ;
- □ Matériels éprouvés, répandus, aisément et rapidement réparables ou échangeables ;
- □ Uniformisation : afin de réduire le nombre de pièces de rechange, le titulaire veillera à ce que les matériels de mêmes caractéristiques proviennent d'un même fournisseur.
- □ Utilisation d'outillage normalisé et approprié pour la maintenance ;
- □ Simplicité d'exploitation et de maintenance (simplicité des schémas contrôle - régulation - commande centralisé, simplicité des réglages, aides « opérateurs », outil d'aide à la maintenance) ;
- □ Facilité de contrôle et de détection des pannes.

2.1.5. Spécifications des matériaux

2.1.5.1. Généralités

Tous les équipements, y compris la boulonnerie, soumis à une alternance de phases d'immersion et d'émersion, et, plus généralement à une atmosphère corrosive (sauf les pompes, les corps de pompes et moteurs), sont en inox adapté au type d'agressivité subi (qualité minimale 304L), en aluminium (qualité minimale 5083) ou en matières plastiques. Des dérogations pourront être envisagées si ces matériaux sont incompatibles avec des contraintes d'ordre mécanique. Les dérogations devront recevoir l'agrément du maître d'œuvre.

2.1.5.2. Acier inoxydable

D'une façon générale, l'acier inoxydable à mettre en œuvre sera du type 304L (nomenclature AISI/SIS), pour les pièces à risque de corrosion prépondérant ou assemblées par soudage.

2.1.5.3. Acier galvanisé

Dans le cas d'acier galvanisé à chaud, l'assemblage sur le site des équipements doit être exclusivement effectué par boulonnage. Tout percement, découpe ou soudure sur site à des fins de montage est à éviter, dans le cas contraire toute précaution doit être prise. En tout état de cause, aucune galvanisation à froid n'est autorisée.

2.1.5.4. Galvanisation Zinc

Elle sera réalisée à chaud et conformément aux normes en vigueur et notamment à la norme EN ISO 1461.
Lorsque la mise en œuvre des pièces galvanisées nécessite ou provoque des mises à nu du métal, il sera procédé à une nouvelle protection de ces zones par métallisation à froid ou par deux couches de peintures riches en zinc.
Il ne sera procédé à aucun assemblage direct de matériaux de nature différente. Les couples galvaniques sont à proscrire.

2.1.5.5. Aluminium

La protection des pièces aluminium et de ses alliages s'effectue selon la norme ISO 6361, la couche protectrice à une épaisseur minimale de 120 microns.
Une fiche descriptive sera fournie avec la qualité de l'aluminium employé.

2.1.5.6. Boulonnerie d'assemblage

Pour tous les usages, la boulonnerie est en inox A2 70, A2 80 et A4 80.

2.1.5.7. Protection contre le gel

Sont prévues et décrites par l'entrepreneur les précautions (isolement, traçage, etc..) destinées à protéger contre le gel toute conduites, tous robinets vannes et autres accessoires hydrauliques, tous équipements dont le fonctionnement ou la pérennité peuvent être altérés par le gel.

2.1.6. Repérage des équipements

L'ensemble des équipements sera repéré à l'aide d'étiquettes de fonction portant le numéro de repère de l'appareil dans les schémas. Les étiquettes seront réalisées en dilophane gravé, fixées sur des barreaux indépendants des équipements.
Les organes de protection, de sectionnement devront être dotés en plus du repérage classique, d'un libellé en clair précisant leur fonction exacte.
La fixation des étiquettes de repérage des équipements sur les couvercles des goulottes de filerie est formellement prohibée. Tout repérage par autocollant de type "DYMO" est proscrit.
Toute la filerie sera repérée à son tenant et à son aboutissant par bague type PLIO-V-MARKERS ou équivalent. Les repérages cavaliers de type " clipsés " sont interdits.

2.2. PROVENANCE DES FOURNITURES ET DES MATERIAUX

Dans une annexe à sa proposition, l'Entrepreneur indique les marques et types des matériels proposés. Il fournit les notices techniques, rédigées en français, de ces matériels.
Les fournitures faites au chantier doivent être strictement conformes aux spécifications du marché.
Les matériels et matériaux nécessaires au montage de l'installation ne peuvent être employés qu'après avoir été examinés par le Directeur des travaux. Les matériels ou matériaux refusés doivent être enlevés le jour même par l'Entrepreneur.
Les fournitures et leur mise en œuvre, doivent être conformes aux normes françaises, dernière édition (comprenant mise à jour et additifs) en vigueur à la date de signature du marché.

2.3. APPAREILS ELEVATOIRES

2.3.1. Construction

En règle générale, la pression nominale (pression d'étude) du corps de pompe doit être au moins égale à la pression maximale à laquelle il est soumis, dans les conditions nominales d'utilisation, majorée de 10 % plus 2 bars.
Si la pompe peut temporairement fonctionner sur un réseau de refoulement fermé, la pression nominale du corps de pompe doit être égale à la pression maximale à laquelle il est soumis, pompe fonctionnant à débit nul.
Les brides d'aspiration et de refoulement doivent avoir la même pression nominale que le corps de pompe.
La pression d'épreuve du corps de pompe doit être au moins égale à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- □ 1,5 fois la pression nominale ;
- □ 1,2 fois la pression maximale établie dans le corps, pompe fonctionnant à débit nul.

Sauf nécessités technologiques découlant, par exemple, de l'agressivité du fluide pompé ou de spécifications particulières du chapitre 1, le corps de pompe et la roue sont en fonte traitée ou revêtue de façon à garantir une bonne résistance à l'abrasion par le sable.
La roue est dotée d'un profil particulier et d'une section de passage suffisante pour écarter le risque d'obstruction ou de blocage de la pompe par les matières normalement véhiculées par le fluide à relever.
Une plaque signalétique inoxydable portant mention indélébile du type de la machine, de l'année de fabrication, de son numéro, de son débit nominal, de la hauteur manométrique nominale, de la vitesse de rotation, de la puissance absorbée, du poids de la machine, doit être apposée sur la pompe.
Les organes en mouvement doivent être protégés contre les contacts directs par des dispositifs qui satisfont aux spécifications du Code du Travail.
Les groupes électropompes doivent fonctionner en régime permanent dans les conditions suivantes :

- □ Température maximale d'air ambiant = 40°C
- □ Humidité relative de l'air ambiant = 100 %
- □ Température maximale du fluide à relever = 30°C
- □ Nombre de démarrage direct par heure de chaque machine = 10

L'étanchéité entre pompe et moteur d'entraînement est assurée par deux dispositifs indépendants.
L'étanchéité entre la volute et la roue de la pompe est assurée par un dispositif résistant à l'abrasion par le sable, facile à changer.

Les machines d'une puissance nominale supérieure à 40 kW sont équipées de sondes thermostatiques protégeant les enroulements du moteur contre un échauffement excessif.
Les machines d'une puissance supérieure à 80 kW sont équipées de :

- □ Sondes thermostatiques noyées dans les enroulements du moteur ;
- □ Sondes thermostatiques montées sur les paliers ;
- □ D'un dispositif de surveillance de l'étanchéité entre pompe et moteur d'entraînement.

2.3.2. Documentation

Pour chaque type de machine élévatoire proposée dans son offre, l'Entrepreneur doit :

- □ Indiquer :
  - Les caractéristiques de la machine au point nominal de fonctionnement : débit, hauteur, rendement de la pompe, puissances absorbées par la pompe et la transmission (le cas échéant), NPSH, section de passage dans la roue...
  - Les caractéristiques du moteur d'entraînement : rendement à 4/4, 3/4 et 1/2 de charge, facteur de puissance à 4/4 et 3/4 de charge...
  - Les caractéristiques technologiques des machines : matériaux constitutifs pour la pompe, indice de protection, classe d'isolation... pour le moteur...
- □ Fournir :
  - Les courbes caractéristiques de la machine ;
  - Les notices techniques du constructeur.

2.3.3. Caractéristiques contractuelles

Les caractéristiques contractuelles sont celles qui définissent le point nominal de fonctionnement prévu. Les caractéristiques garanties par l'Entrepreneur sont les suivantes :

- □ Le débit ;
- □ La hauteur manométrique d'élévation ;
- □ Le rendement de la pompe et du moteur d'entraînement ;
- □ Le cas échéant : le NPSH, le niveau sonore...

Le rendement de la pompe devra être de 70% au minimum au point de fonctionnement.
Les caractéristiques contractuelles sont définies pour de l'eau froide et claire à la vitesse de rotation nominale des machines.
Pour les groupes électropompes submersibles, le rendement contractuel est le rendement global du groupe électropompe.

2.4. TUYAUTERIES ET ASSEMBLAGES

2.4.1. Matériaux et contraintes

Les canalisations hydrauliques devront répondre à la norme générale NF EN 10224 visée pour les tubes d'acier soudés.
Les tronçons de canalisations acier destinés à être enterrés totalement ou partiellement devront par ailleurs répondre aux spécifications énoncées par le fascicule n°71 - CCTG « Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau »
Sauf si l'agressivité du fluide véhiculé, ou du milieu ambiant, impose des matériaux particuliers, les tubes acier utilisés sont des types suivants :

- □ Pour les DN inférieurs ou égaux à 400 mm :
  Tubes sans soudure, en acier non allié, conformes à la norme NF EN 10216.
- □ Pour les DN supérieurs à 400 mm :
  Tubes aciers soudés longitudinalement avec apport de métal, conformes à la norme NF EN 10357.

Les nourrices seront en acier inox 304L

L'épaisseur minimale garantie (épaisseur nominale diminuée de la tolérance de fabrication) des tubes doit satisfaire simultanément aux trois conditions suivantes :

- □ Epaisseur minimale fixée par les normes de référence ;
- □ Epaisseur minimale au moins égale à 1/100 du diamètre intérieur ;
- □ Epaisseur calculée pour que la contrainte maximale résultant de la pression intérieure, de la flexion de l'élément et de la dilatation n'excède en aucun point du tube 50 % de la limite apparente d'élasticité ou de la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 %, compte tenu d'une surépaisseur de corrosion au moins égale à 1 mm.

Sauf spécifications particulières, les tuyauteries doivent résister à des variations de température de + 10°C autour de la température moyenne du fluide véhiculé. A cette température moyenne aucune contrainte due à la dilatation ne doit solliciter les tuyauteries.
Cette condition de contrainte maximale doit, en particulier, être vérifiée au bord d'une ouverture pratiquée dans un tube (piquage). Si les épaisseurs des tubes en présence ne sont pas suffisantes pour maintenir la contrainte en deçà de la limite fixée, des renforts appropriés devront être prévus.
Les coudes seront conformes à la norme NF EN 10253-2.
Les divergents et convergents seront réalisés en acier de même nuance et même épaisseur que celui utilisé pour les tubes. La longueur d'un élément est au moins égale à 7 fois la différence des diamètres.
La génératrice supérieure d'un divergent ou convergent inséré dans une conduite d'aspiration de pompe doit être horizontale.
Les éléments de tuyauterie sont assemblés par brides en acier, à faces usinées, conformes aux normes EN 1092 et NF EN 10224. La pression nominale des brides (PN) doit être supérieure à la pression maximale de service s'établissant dans l'élément de tuyauterie majorée de 10 % plus 2 bars.
Pour les pressions nominales supérieures à 25 bars, les brides sont obligatoirement à emboîtement.
Les brides devront avoir une pression nominale au moins égale à 10 bars.
La boulonnerie d'assemblage, en acier cadmié, devra avoir le diamètre nominal normalisé pour la bride utilisée.
Les joints d'étanchéité intercalés entre les brides sont constitués d'un matériau souple. Ils doivent avoir une épaisseur et une largeur suffisante pour garantir l'étanchéité de l'assemblage sous la pression d'épreuve. Pour les pressions nominales supérieures à 25 bars les joints sont percés de façon à être traversés par les boulons d'assemblage.

2.4.2. Positionnement et fixation

Les canalisations et pièces accessoires ainsi que la robinetterie comprenant robinets, vannes et clapets doivent être scellées ou assujetties à des éléments stables de manière à n'exercer aucune contrainte sur les appareils auxquels elles sont raccordées.

Les supports des canalisations sont judicieusement prévus pour ne pas créer de contre-pente pouvant gêner l'écoulement des condensats, l'évacuation de l'air ou la vidange. Ces points fixes sont établis de façon à éviter tout glissement de la tuyauterie et assurer une bonne répartition des efforts sur les points d'ancrage correspondants (côté tube et côté appui).
La disposition des conduites doit être telle qu'elles ne puissent être l'origine de turbulence, ni de poches d'air gênant l'écoulement de l'eau.
Les traversées étanches de paroi seront de préférence réalisées au moyen de gaines souples. Les traversées rigides sont suivies de part et d'autre de joints souples.
Les canalisations comportant des tronçons aériens devront répondre aux exigences suivantes :

- □ Elles doivent être distantes des parois d'au moins 0.15 m afin de permettre leur peinture et leur entretien ;
- □ Les points fixes sont établis de façon à éviter tout glissement de la tuyauterie et assurer une bonne répartition des efforts sur les points d'ancrage correspondants (côté tube et côté appui).

Les accessoires de fixation des tuyauteries sont :

- □ Colliers en polypropylène avec visserie en acier inoxydable ;
- □ Supports muraux : plats acier inoxydable avec écrous sertis ;

- □ Accessoires de fixation dans le béton : cheville à expansion type FBR acier inoxydable ou équivalent (chevilles mâles + rondelles + écrous). L'écartement entre points de fixation est au maximum de 50 cm.

La fixation sera assurée par :

- □ Soit de la visserie et des chevilles avec un scellement à l'aide de résine de type Spit Système C-MIX (ou similaire) ;
- □ Soit de la visserie et des chevilles avec un système vis de scellement chimique pour fixation lourde dans tous matériaux creux de type SPIT MAXIEA (ou similaire).

C'est à dire que la fixation sera assurée par un ensemble prêt à l'emploi permettant de réaliser un scellement grâce à la prise de composants chimiques liant un élément fileté ou taraudé à un évidement de matériau support dans lequel l'élément fileté a été introduit. Elle se compose de deux éléments :

- □ Une capsule en verre contenant les composants chimiques ;
- □ Un élément fileté.

2.5. ROBINETTERIE

Les éléments de robinetterie devront satisfaire aux spécifications de la norme ISO 10631.
Chaque élément doit porter l'indication inamovible et indestructible de son diamètre nominal, de sa pression nominale et le cas échéant du sens d'écoulement.
A l'intérieur d'un ouvrage de pompage, la manœuvre du dispositif de commande d'une vanne dans le sens horaire provoque la fermeture de la vanne. Ce sens de manœuvre doit être indiqué sur le dispositif de commande en caractères inamovibles et indestructibles.
Les éléments de robinetterie doivent avoir une pression nominale (PN) au moins égale à la pression maximale de service à laquelle ils sont soumis majorée de 10 % plus 2 bars.
La pression d'épreuve des corps des éléments de robinetterie est au moins égale à 1,5 fois leur pression nominale. Pour les éléments installés au refoulement d'une pompe, il convient de vérifier que la pression d'épreuve est au moins égale à 1,2 fois la pression de refoulement de la machine à débit nul.
La pression d'essai d'étanchéité à l'eau du dispositif d'obturation d'un appareil de robinetterie est au moins égale à la pression nominale de l'appareil.
Les vannes à passage direct sont en fonte revêtue intérieurement et extérieurement de résine époxy, tige intérieure en acier inoxydable, opercule en caoutchouc. L'étanchéité est assurée par déformation de l'opercule sur la surface lisse du corps de vanne.
Les vannes doivent avoir, à pleine ouverture, une section de passage égale à celle des tuyauteries adjacentes. Aucun dispositif ne doit faire saillie ni aucun usinage faire un évidement dans cette section.
Les vannes insérées sur des canalisations susceptibles d'être mises en dépression doivent être dotées de dispositifs d'étanchéité empêchant l'introduction d'air dans la canalisation.
Les vannes à commande manuelle doivent pouvoir être manœuvrées par un seul agent.
Les clapets de retenue sont de type «à boule », lourd ou flottant, à corps en fonte. Ils sont munis d'un regard de visite boulonné.
Un clapet de retenue doit être dimensionné de façon à garantir l'ouverture totale et stable de l'élément mobile sous le débit minimal d'exploitation et sa fermeture, sans rebondissement, à l'arrêt du pompage. Le type de clapet doit être choisi pour éviter que des contraintes excessives dues au phénomène de "coup de clapet" ne soient transmises aux conduites.
Tous les éléments de robinetterie doivent être facilement démontables. Les joints de démontage prévus à cet effet doivent être autobutés.
Un joint diélectrique doit être installé à l'origine des conduites en matériau conducteur qui cheminent hors de la zone d'équipotentialité des prises de terre de l'ouvrage. Les joints doivent avoir un niveau d'isolement au moins égal à 3 kV. Ce niveau d'isolement ne doit pas être réduit par les conditions d'installation.

2.6. DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES REGIMES TRANSITOIRES

Les dispositifs de protection contre les régimes transitoires sont dimensionnés pour :

- □ Limiter les suppressions à des valeurs qui n'excèdent pas :

- pour le réseau : 80% de la pression d'épreuve des conduites constituant le réseau de refoulement ;
- pour la station de pompage : 1,10 fois la pression nominale de fonctionnement, plus 2 bars.

□ Maintenir, en tous points du réseau une pression interne au moins égale à un mètre de colonne d'eau ;
□ Assurer un amortissement rapide des oscillations de pression.

Si la protection est assurée par un réservoir sous pression, celui-ci est d'un modèle spécialement conçu pour le fluide véhiculé, garantissant la longévité de la protection sans colmatage, oxydation ou détérioration des composants de l'équipement.
Les réservoirs sous pressions doivent être éprouvés sous une pression au moins égale à 1,5 fois la pression maximale de service. Ces appareils doivent être livrés avec leur procès-verbal d'épreuve. Outre les équipements réglementaires, ces réservoirs doivent être équipés d'un manomètre monté sur robinet 3 voies et d'un tube de niveau, efficacement protégé contre les chocs et raccordé au réservoir par deux vannettes d'isolement.
Un robinet-vanne doit permettre d'isoler le dispositif antibélier en cas de défaut de fonctionnement.
A l'appui de sa proposition relative au dispositif de protection antibélier (volume, pression de service, …), l'Entreprise devra permettre au Maître d'Ouvrage ou à son représentant, les calculs et graphiques justificatifs.

2.7. MANUTENTION DES EQUIPEMENTS DE POMPAGE

Les éléments hydrauliques de l'installation, d'un poids supérieur à 30 daN, particulièrement ceux dont l'exploitation nécessite un démontage, ou un déplacement, fréquent ou occasionnel, doivent être manutentionnables par un dispositif approprié. Un tel dispositif doit être installé pour la manutention des groupes électropompes submersibles quel que soit leur poids.
L'équipement de manutention doit permettre le transfert de chaque élément, en une seule opération, de son lieu d'installation à la plate-forme d'un véhicule de transport, par un seul opérateur.
Le dispositif est dimensionné pour la charge la plus lourde à déplacer. Sa capacité de levage doit être clairement indiquée.
Les appareils de levage sont conformes aux prescriptions des textes suivants :

□ Norme NF EN 1570-1 ;
□ Arrêté du 16 août 1951 modifié par l'arrêté du 30 mars 1952 (brochure de l'OPPBTP n° 230) ;
□ Arrêté du 2 mars 1965 (brochure I.N.R.S., ed 535).

Les dispositifs fixes d'accrochage de moyens de manutention : crochets, palans, doivent avoir une résistance compatible avec la charge à mouvoir (un câble ne doit pas travailler à plus de 1/6ème de sa charge de rupture). Les câbles et crochets sont livrés avec l'attestation de conformité définie dans la norme NF EN 14492-2. Les charges maximales admissibles par ces dispositifs sont clairement indiquées sur la plaque de l'appareil, de manière lisible et indélébile.
Les organes mobiles (par exemple les couples poulies / courroies) présentant des zones de convergence dans lesquelles peuvent se produire des happements et écrasements de certaines parties du corps de l'opérateur doivent être capotés.
Les élévateurs mobiles (chariots, chèvres, portiques...) doivent être calés pendant l'élévation des charges. Ils doivent être équipés de systèmes empêchant la descente intempestive des charges ou le décrochage inopiné des poulies, moufles ou élingues.

2.8. DIAMETRES MINIMAUX DES TUYAUTERIES ET DE LA ROBINETTERIE

De façon générale, les diamètres minimaux des tuyauteries et de la robinetterie sont dimensionnés pour limiter les vitesses d'écoulement aux valeurs suivantes :

□ Pour les débits inférieurs ou égaux à 100 l/s :
- 1,20 m/s à l'aspiration des pompes ;
- 2,00 m/s ailleurs.

□ Pour les débits supérieurs à 100 l/s :
- 1,50 m/s à l'aspiration des pompes ;
- 2,50 m/s ailleurs.

L'Entrepreneur doit s'assurer du bon comportement des organes insérés sur les conduites pour ces vitesses, et adapter le cas échéant les diamètres aux recommandations des constructeurs : calibre, stabilité, précision, perte de charge...

2.9. MOTEURS ELECTRIQUES

L'indice de protection des moteurs doit être approprié aux caractéristiques du lieu d'installation. Il ne doit pas être inférieur à 23 (IP 23).
Les moteurs électriques sont prévus pour fonctionner en régime continu, avec une température ambiante maximale de 40°C et une humidité relative de 100 %, à une altitude inférieure à 1000 mètres.
Les enroulements sont isolés en classe F et le moteur est dimensionné pour une classe E d'échauffement.
Pour les puissances supérieures à 40 kW, les enroulements doivent être protégés contre les échauffements par des détecteurs de température.
Pour les puissances supérieures à 160 kW, les paliers doivent également être protégés contre les échauffements excessifs.
Le niveau sonore maximal mesuré à 1 mètre d'un moteur à pleine charge, conformément à la norme EN 60034-9, ne devra jamais dépasser 82 dBA. Lorsque les moteurs de séries courantes ne peuvent satisfaire à cet impératif, des moteurs spécialement conçus seront utilisés (moteurs dits "à bruit atténué").
La puissance nominale du moteur d'un groupe électropompe devra être supérieure à la puissance maximale absorbée par la pompe, de 15 % environ pour les puissances inférieures à 45 kW et de 10 % environ pour les puissances supérieures. La puissance maximale absorbée par la pompe est à considérer dans les conditions de fonctionnement les plus défavorables à ce sujet.
Les moteurs devront être, dans leur construction et leurs caractéristiques, rigoureusement conformes aux normes U.T.E. correspondantes (Normes CEI 60034), aux prescriptions unifiées des normes du Marché Commun et à la recommandation de C.E.I.
La classe de vibration des moteurs électriques doit être choisie pour que la machine (moteur et ensemble entraîné) satisfasse aux valeurs limites de vibrations imposées au chapitre 4. (Pour les moteurs de hauteur d'axe supérieure à 225 mm, ces valeurs limites imposent l'utilisation de machines en classe de vibration réduite).

2.10. PROTECTION GENERALE BASSE TENSION

Le calibre, le nombre de pôles, le nombre de déclencheurs et le type du disjoncteur de protection générale basse tension sont adaptés aux caractéristiques du poste de transformation et de l'installation électrique desservie.
Le seuil de fonctionnement du déclencheur magnétique doit être au moins égal à 8 fois le courant nominal du disjoncteur.
Lorsqu'il est fait usage d'un disjoncteur différentiel, le seuil de fonctionnement du dispositif différentiel doit être le plus élevé possible, sans toutefois dépasser UL/2R, avec :

- □ UL = Tension limite conventionnelle (prise généralement à 25 Volts) ;
- □ R = Résistance de la prise de terre des masses.

Lorsqu'un ouvrage est alimenté par un transformateur sur poteau, un disjoncteur de protection générale, doublant le disjoncteur "haut de poteau", doit être installé dans l'ouvrage.
Les disjoncteurs doivent être munis de capots de protection des bornes de puissance.
Les disjoncteurs de protection générale, associés à des postes de transformation établis à l'intérieur d'un bâtiment, doivent être équipés d'une bobine de déclenchement à émission de tension (déclenchement sur échauffement excessif du transformateur ou par une action sur un bouton poussoir d'arrêt d'urgence).

2.11. ARMOIRES OU COFFRETS ELECTRIQUES INSTALLES A L'EXTERIEUR DES LOCAUX

Les armoires et coffrets extérieurs, d'un indice de protection au moins égal à IP 559, doivent être en polyester armé fibre de verre, aspect pointe de diamant, avec portes fermant à clé et fronton intérieur amovible recevant les appareils de contrôle et de commande. Aucun appareillage n'est monté sur les portes.
Les ouvertures de ventilation haute et basse sont munies de grilles anti-moustiques et de persiennes.
Le chauffage est assuré par une résistance électrique asservie à un thermostat d'ambiance.
Un éclairage intérieur de l'armoire sera installé avec fonctionnement asservi à l'ouverture des portes.
Les presse-étoupe utilisés pour la pénétration des câbles sont métalliques et inoxydables.

2.12. APPAREILLAGE ELECTRIQUE BASSE TENSION

L'appareillage électrique doit satisfaire aux spécifications des Normes Françaises qui régissent sa fabrication et ses essais. Les types et caractéristiques de chaque composant doivent satisfaire aux Normes Françaises relatives à la mise en œuvre des matériels, notamment à la norme NF C 15.100.
L'appareillage électrique doit pouvoir fonctionner dans les conditions suivantes :

- □ Températures: comprises entre -10 et +50°C ;
- □ Humidité relative: maximale 90 % ;
- □ Tension d'alimentation: nominale + 10 %, - 15 % ;
- □ Taux d'harmonique 5 % ;
- □ Fréquence: 50 Hz.

L'appareillage électrique doit être équipé de capots de protection des bornes de raccordement, lorsqu'un tel dispositif existe dans la gamme de fabrication de l'appareil utilisé.

2.12.1. Protection contre les courts-circuits

Les protections utilisées contre les courts-circuits doivent avoir un pouvoir de coupure supérieur à l'intensité de court-circuit calculée immédiatement en aval de leur point d'installation. Cette protection est assurée par l'appareillage suivant :

- □ Pour les moteurs électriques : coupe-circuit HPC équipé de percuteurs assurant l'ouverture du dispositif de commande lors de la fusion d'un fusible. La fonction de protection contre les courts-circuits ne sera en aucun cas assurée par un relais magnétique agissant sur la bobine de l'élément de commande. Le calibre des fusibles HPC est adapté à la puissance de la machine protégée et au calibre du contacteur.
- □ Pour les circuits auxiliaires et les circuits de commande : disjoncteurs multipolaires.

2.12.2. Protection contre les surcharges

Ces protections destinées à protéger les équipements et les câbles de liaison contre les échauffements dus à des surcharges sont assurées par les éléments suivants :

- □ Pour les moteurs électriques : relais thermiques différentiels compensés, réglables, jusqu'à une puissance nominale de 160 kW, et protection à image thermique avec détection des composantes directes et inverses du courant, pour les puissances supérieures.
- □ Pour les circuits auxiliaires et les circuits de commande : cette protection est assurée par les disjoncteurs multipolaires.

2.12.3. Organes de commande - Contacteurs

Le calibre des contacteurs doit être supérieur de 25 % du calibre strictement nécessaire à la commande de la machine desservie, en catégorie AC 3 pour la tension nominale du réseau. Les calibres inférieurs à 12 A ne sont pas autorisés.
Les contacteurs de puissance sont toujours équipés d'un bloc de contacts auxiliaires.

2.12.4. Sectionnement

Toutes les lignes d'alimentation des moteurs électriques doivent être sectionnables pour permettre l'isolement de la machine de sa source d'alimentation. Si l'organe de sectionnement n'a pas un pouvoir de coupure suffisant pour interrompre l'intensité normale du circuit, il doit être équipé d'un contact de précoupure agissant sur l'organe de commande.
Le calibre de l'organe de sectionnement doit être supérieur de 25 % au moins à l'intensité nominale de la machine desservie.

2.12.5. Combinés

Les dispositifs combinés assurant les fonctions décrites aux paragraphes précédents peuvent être utilisés.

2.12.6. Relayage

Les relais sont calibrés pour un courant nominal de 5 A minimum, et pour une durée de vie égale ou supérieure à 20 millions de manœuvres.
Les relais temporisés doivent être gradués en temps lorsqu'ils ne sont pas utilisés isolément, avec une précision d'affichage de + ou - 10 % et une dérive inférieure à + ou - 5 %.

2.12.7. Transformateurs auxiliaires

Les transformateurs auxiliaires qu'ils soient de sécurité ou de séparation, doivent être dotés d'un écran équipotentiel entre les enroulements primaire et secondaire.

2.12.8. Dispositifs de signalisation

Les signalisations lumineuses sont regroupées sur des verrines multicases. Le libellé de la signalisation est gravé sur chaque case. Le nombre de cases libres pour des extensions ultérieures doit être au moins égal à 20 % du nombre de signalisations.
Pour les installations non gardiennées, un commutateur à trois positions permet : la marche normale des signalisations - leur mise hors service - l'essai des lampes. Un bouton-poussoir commande l'effacement des défauts.
Pour les installations gardiennées, le dispositif de mise hors service des signalisations n'est pas indispensable. Les boutons-poussoirs d'essai lampe et d'effacement de défaut doivent être prévus.

2.13. APPAREILLAGE ELECTRONIQUE

Les appareillages électroniques doivent être spécialement conçus pour une utilisation en ambiance industrielle. Leurs caractéristiques d'isolement et de tenue aux ondes de choc normalisées doivent être au moins les suivantes :

- Alimentation :
  - isolement par rapport à la masse : 1 500 V ;
  - tenue à l'onde de choc : 2 000 V.
- Entrées et sorties :
  - isolement par rapport à la masse et au circuit processeur : 1 500 V ;
  - tenue à l'onde de choc : 2 000 V.

Les entrées et sorties d'un appareil électronique doivent toujours être isolées galvaniquement (découplage) du circuit principal. L'alimentation des entrées-sorties doit être distincte de celle du circuit principal.
Les automates programmables doivent être conformes à la norme CEI 61131-3.

2.14. PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

Les installations mettant en œuvre des appareillages électroniques ou électriques doivent pouvoir supporter, sans détérioration des appareillages, une surtension au moins égale à 5 kV (onde de choc normalisée), en mode commun ou différentiel, apparaissant sur le réseau d'alimentation basse tension ou sur les supports de télétransmission.
Les matériels qui ne peuvent supporter, sans dommage, une telle surtension doivent être protégés par des dispositifs appropriés capables d'atténuer l'onde incidente jusqu'à un niveau compatible avec les caractéristiques des matériels protégés. Il est admis que le fonctionnement de la protection mette hors service les matériels protégés, mais en aucun cas il ne doit provoquer l'arrêt global de l'installation.
La capacité d'écoulement à la terre de telles protections ne doit pas être inférieure à 15 kA.
Sur les supports de transmission (réseau téléphonique, lignes privées enterrées ou aériennes), la mise en œuvre de ces protections est obligatoire.

2.15. CABLES ELECTRIQUES

Les conditions d'utilisation et de pose d'un câble doivent être adaptées à son type et respecter les spécifications d'emploi définies par le fabricant. Les câbles utilisés à l'intérieur des locaux sont de la série U 1000 R 02 V. Ils sont dimensionnés pour que l'intensité maximale qui les traverse n'excède jamais 80 % de l'intensité maximale admissible, dans une température ambiante de 40°C et dans les conditions de pose utilisées. Il sera tenu compte par ailleurs des coefficients de correction lors de la pose de plusieurs câbles juxtaposés en tranchée, caniveaux ou sur chemins de câbles.
Aucune boîte de jonction ne doit être réalisée sur les liaisons électriques établies à l'intérieur d'un bâtiment.

Les câbles doivent être repérés aux deux extrémités, par des étiquettes fixées par colliers en Rilsan, conformément aux schémas de câblage et carnet de câbles.

Les câbles enterrés peuvent être de la série U 1000 R 02 V s'ils sont posés avec une protection mécanique complémentaire ou des séries U 1000 RVFV (câbles blindés par deux feuillards acier). Un câble extérieur qui séjourne, en moyenne, plus de deux mois par an dans l'eau, doit être doté d'une gaine d'étanchéité au plomb (type U 1000 RGPFV).

Les machines ou appareils immergés ou submersibles doivent être livrés avec une longueur de câble suffisante pour qu'aucune boîte de jonction, réalisée par l'Entreprise, ne soit immergée.

Les câbles qui véhiculent des signaux de mesure sensibles aux parasites extérieurs, doivent être blindés et emprunter des canalisations distinctes de celles des câbles de puissance.

ARTICLE 3 - ESSAIS ET RECEPTION

3.1. GENERALITES

Des contrôles des travaux et essais sur site devront être effectués :

- □ sans effluent, avant la mise en eau résiduaire,
- □ avec les effluents, durant les périodes de mise au point et d'observations.

DEROULEMENT GENERAL DES ESSAIS

Le système d'assainissement sera basculé sur les nouveaux ouvrages dans un délai important après la réalisation des travaux objet du présent marché.

Les essais des installations, pompes et matériels électromécaniques seront donc réalisés en plusieurs temps.

1. Tout d'abord l'ensemble des équipements seront testés avec une mise en eau provisoire avec des eaux claires fournie par l'entreprise et/ou issues du branchement au frais de l'entreprise.
   Une fois les essais concluants les groupes électropompes seront démontés, nettoyés, conditionnés et ré emballés, transportés dans les locaux du maître d'ouvrage où ils seront stockés. Cette étape donnera lieu à réception provisoire.

2. Préalablement au basculement des effluents sur le nouveau système d'assainissement les pompes seront déstockées, ré installées et essayées à nouveau en eau claire. La réception définitive des ouvrages sera prononcée à l'issue de cette dernière étape.

L'ensemble des frais et risques résultants sont inclus dans les prix de l'entreprise
L'entrepreneur adressera pour approbation au Maître d'œuvre le programme des essais prévus sur le site ainsi que les modes opératoires, au minimum 15 jours avant la date prévue pour les essais. Le déroulement des essais sera soumis à l'approbation préalable du Maître d'œuvre.
L'ensemble des frais et risques résultants sont inclus dans les prix de l'entreprise
L'entrepreneur adressera pour approbation au Maître d'œuvre le programme des essais prévus sur le site ainsi que les modes opératoires, au minimum 15 jours avant la date prévue pour les essais. Le déroulement des essais sera soumis à l'approbation préalable du Maître d'œuvre.

3.1.1. Contrôles statiques

Les Contrôles statiques porteront sur la géométrie et l'aspect général des installations et des appareils, ainsi que sur la conformité d'exécution par rapport aux plans approuvés.

3.1.2. Essais en marche

Les essais en marche, avec et sans effluent, porteront notamment sur :

- □ le fonctionnement de chaque élément et de chaque ensemble ;
- □ la vérification des asservissements, en marche normale ;
- □ la vérification du fonctionnement des sécurités ;
- □ la vérification de l'échauffement des organes et appareillages ;
- □ le contrôle des vibrations et des niveaux acoustiques ;
- □ la conformité des automatismes avec l'analyse fonctionnelle, avec notamment la vérification des fonctionnements suivants :
  - fonctionnement des installations suivant les différentes configurations possibles et le passage d'une configuration à une autre,
  - simulation des alarmes et défauts,
  - simulation des pannes et principaux composants,
  - fonctionnement en mode dégradé.

3.1.3. Mise en eaux résiduaires

Les installations devront subir au préalable toutes vérifications relatives notamment :

- □ à la conformité des ouvrages et de leurs équipements,
- □ à l'étanchéité des ouvrages et des canalisations,
- □ au fonctionnement des équipements électromécaniques des automatismes.

Sitôt les installations en état de marche, l'entrepreneur informera le Maître d'Ouvrage, par lettre recommandée, que les installations sont prêtes à être mises en service et qu'il est possible de procéder à l'interception des eaux résiduaires. Dans un délai de quinze jours, et sous réserve que tous les ouvrages soient effectivement prêts à être mis en service, le Maître d'ouvrage donnera l'autorisation de procéder aux manœuvres correspondantes.

3.2. RECEPTION DES MATERIELS EN USINE

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'assister ou de se faire représenter aux essais effectués en usine. A cet effet, l'Entrepreneur devra informer le Maître d'Œuvre de la date de ces essais, avec un préavis minimal de 5 jours ouvrables.
Les matériels suivants font obligatoirement l'objet d'essais en usine :

- □ les groupes électropompes ;

Le Maître d'Œuvre peut imposer des essais en usine sur d'autres matériels ou des essais particuliers.
L'Entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre le procès-verbal de tous les essais effectués en usine. Ces procès-verbaux doivent préciser les conditions d'essai, les méthodes et appareils de mesure utilisés, les résultats de mesure et de calcul. Les courbes d'essai sont jointes au procès-verbal.
Les essais sont effectués conformément à la norme NF EN ISO 20361 "Pompes rotodynamiques : essais de fonctionnement hydraulique pour la réception".
De façon générale, les tolérances définies au § 6.3 de cette norme ne doivent pas excéder celles de niveau 2 à savoir, au point nominal contractuel :

- □ 8 % pour le débit ;
- □ 5 % pour la HMT ;
- □ 5 % pour le rendement.

Cependant, pour les groupes électropompes dont la puissance absorbée par la pompe égale ou excède 300 kW, les tolérances applicables sont celles de niveau 1 (4,5 % - 3 % - 3 %).
Dans tous les cas, la puissance maximale absorbée par la pompe au(x) point(s) contractuel(s) ne doit pas excéder 90 % de la puissance nominale du moteur d'entraînement.

3.3. INVENTAIRE DU MATERIEL

Cet inventaire a pour objet de vérifier que tout le matériel prévu au marché a bien été livré et mis en place, qu'il est conforme à la spécification qui en a été donnée, et est en état de marche. Le terme matériel recouvre aussi les documents techniques nécessaires à l'exploitation (schémas, plans, notices d'exploitation).
Si certains organes n'ont pas été livrés ou n'ont pas été montés, s'ils ne sont pas conformes à la spécification, ni en état de marche, l'Entrepreneur devra aussitôt compléter, monter, remplacer ou remettre des organes en état de marche, à moins d'ordres précis du Directeur des Travaux modifiant la teneur du marché.
Les opérations de mise en route de l'installation et les essais de réception pourront, si le Directeur des Travaux le juge bon, être ajournés jusqu'à complète satisfaction.
En tous cas, la réception ne sera pas prononcée tant qu'un inventaire satisfaisant n'aura pas été dressé.

3.4. ESSAIS DE RESISTANCE A L'ETANCHEITE

Les essais de résistance à l'étanchéité sont à effectuer avant mise en route.
Les tuyauteries assemblées et les corps des éléments de robinetterie devront résister et être étanches sous une pression d'essai égale à 1,5 fois la pression maximale de service.
Les organes de fermeture (opercules de vannes, clapets, ...) devront être étanches sous la pression maximale de service.

3.5. CONTROLE DE L'INSTALLATION ELECTRIQUE

Avant la mise sous tension de l'installation électrique, l'Entrepreneur doit présenter une attestation de conformité de cette installation aux règlements et normes de sécurité en vigueur.
Pour l'obtention de cette attestation, l'Entrepreneur devra soumettre l'installation au contrôle d'un Organisme agréé. Il sera tenu de remédier dans les meilleurs délais, à tous les défauts constatés au cours de ce contrôle et d'adresser au Maître d'Œuvre, deux exemplaires du rapport complet de visite de l'installation dressé par cet Organisme et, s'il y a lieu, du constat postérieur de mise en conformité.
Les frais auxquels donnent lieu le contrôle de l'installation et l'obtention de l'attestation de conformité sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.6. MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

Cette opération sera effectuée par le personnel de l'Entrepreneur, en présence du Directeur des Travaux ou de son représentant et de l'Exploitant de l'ouvrage.
La mise en route consistera :

1°/ A faire fonctionner toutes les parties de l'installation dans les conditions du service normal ou, en cas d'impossibilité, dans les conditions qui s'en rapprochent le plus.

2°/ A effectuer les réglages et mises au point nécessaires.
3°/ A mettre le personnel d'exploitation au courant des détails de l'installation et de sa conduite, ainsi que des travaux d'entretien et de réparations courantes.

La période de mise en route durera tout le temps nécessaire à la réalisation de ce programme et comprendra une durée de fonctionnement à pleine charge de l'installation assez longue pour que les organes de machines sujets à échauffement aient pris leur température de régime. Pour chacun des groupes principaux, cette durée de fonctionnement ne devra pas être inférieure à douze heures consécutives.
Toute défectuosité qui se sera manifestée au cours de la mise en route sera constatée et l'Entrepreneur devra y remédier sans retard. Les essais de réception pourront être ajournés jusqu'à satisfaction et en tout cas, la réception ne sera pas prononcée avant.

3.7. ESSAIS DE L'INSTALLATION

Les essais de l'installation auront lieu aussitôt qu'une mise en service satisfaisante aura été effectuée.
Les essais portent essentiellement sur les points suivants :

- □ Contrôle des caractéristiques des groupes électropompes ;
- □ Mesure des niveaux vibratoires des machines ;
- □ Mesure des niveaux de bruit à l'intérieur et à l'extérieur de l'ouvrage ;
- □ Contrôle des consommations d'énergie réactive ;
- □ Mesure de la résistance des prises et terre.

Les appareils de mesure nécessaires pour ces essais sont fournis et installés par l'Entrepreneur. Le Maître d'Œuvre peut, à titre de contrôle, utiliser son propre matériel d'essai.

3.7.1. Contrôle des caractéristiques des groupes électropompes

Le contrôle porte sur : les débits, hauteurs, rendements, facteur de puissance à la vitesse nominale et dans la plage d'utilisation des machines.
Le débit est mesuré par "dépotage" dans la bâche de pompage ou par mesure à l'aide de sondes appropriées fournies et mises en œuvre par l'entrepreneur
Il est précisé que le réseau existant en aval du refoulement ne possède pas de débouché. Lors de l'essai, l'entreprise devra procéder à l'ouverture des tampons du réseau aval, canalisation des écoulements sur voirie et mise en sécurité vis à vis des circulations.
Au cours de l'essai l'entreprise réalisera à sa charge exclusive tous les aménagements nécessaires pour l'évacuation des eaux pompés et la sécurité des circulations
La fourniture d'eau est comprise dans les prix de l'entreprise

La puissance absorbée est mesurée par la méthode des deux wattmètres par des appareils de classe I.
Les manomètres, voltmètres, ampèremètres, transformateurs d'intensité, sont au moins de classe I.
Les "erreurs limites" tolérées pour la pompe et la puissance maximale absorbée sont les mêmes que pour les essais en usine.
L'erreur limite sur le facteur de puissance des moteurs d'entraînement est fixée à 3 %.

3.7.2. Mesure des niveaux vibratoires

Les vibrations des paliers des machines tournantes mesurées en valeur maximale de l'amplitude de déplacement en microns, ne devront pas excéder les valeurs suivantes :

Amplitude (simple) maximale de déplacement

Hauteur d'axe = H

VITESSE	**80 < H < 132**	**132 < H < 225**	**H > 225**
1 000 tr/mn	24	38	40
1 500 tr/mn	16	25	30
3 000 tr/mn	10	13	15

Les mesures sont réalisées conformément à la norme NF E 90.310.

3.7.3. Mesure des niveaux de bruit intérieurs et extérieurs

Les valeurs mesurées ne devront pas excéder de plus de 3 dBA les valeurs limites imposées.

3.7.4. Consommation d'énergie réactive, régimes transitoires hydrauliques, résistance des prises de terre

Les valeurs relevées ne devront pas excéder les valeurs limites imposées.

Etabli par le Maître d'Oeuvre

A Lorient, le 12/02/2026

Lu et accepté par l'Entrepreneur

A , le