
Cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux de génie civil

Fascicule 81-1

Équipement d'installations de pompage pour réseaux d'évacuation et d'assainissement

Version définitive approuvée le 30 septembre 2019

par le COPIL « EAU-ASSAINISSEMENT » du Référentiel Génie Civil

Ce document a vocation à remplacer le Titre 1 du fascicule 81 d'avril 2003, dès lors qu'il aura été signé par le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de l'économie et des finances.

Préambule du fascicule 81 Titre 1

Objet du fascicule n°81 Titre 1

Le présent fascicule est applicable à l'équipement hydraulique, mécanique et électrique (y compris les automatismes, la télégestion, etc.), des stations ou postes de pompage servant au relevage ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels, d'eaux de ruissellement ou d'eau de surface autres que celles relevant du fascicule 73.

Pour mémoire, le fascicule 81 Titre 2 concerne la conception et l'exécution d'installations d'épuration d'eaux usées. Rédigé en mars 2003, il est annexé à l'arrêté du 30 mai 2012 relatif à la composition du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux de génie civil.

Justification du fascicule actualisé

La dernière version du fascicule n°81 Titre 1 « Equipement d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface » date d'avril 2003. Après consultation, les professionnels du domaine de l'eau et de l'assainissement ont souhaité, dans leur grande majorité, disposer d'un fascicule actualisé qui intègre les évolutions de l'état de l'art, du dispositif normatif et du contexte législatif et réglementaire.

Principales dispositions du fascicule 81 Titre 1 actualisé

En matière de pompes, domaine proche de l'industrie, le corpus des normes et des directives européennes applicables aux matériaux et fournitures est particulièrement développé. Cette nouvelle version du fascicule contient en annexe 4 la liste des principales références utilisées. Elle laisse ouverte la possibilité de présenter des solutions innovantes (cf. 1.6.2).

L'annexe 1 « Guide de rédaction du CCTP » définit les données qu'il convient de communiquer aux candidats au titre des prérequis, afin qu'ils puissent présenter une offre qui réponde le plus précisément possible aux besoins exprimés par le maître d'ouvrage.

L'annexe 2 met l'accent sur « la protection du réseau en régime transitoire » en abordant le contenu de l'étude hydraulique et les modalités de vérification de l'efficacité du dispositif adopté.

Ce fascicule traite des sujets de la vitesse variable (cf. 2.12 et 2.13) et des ensembles de mise en pression préfabriqués (cf. 1.6) compte tenu de l'intérêt qu'ils présentent et de leur usage. Afin d'intégrer les démarches propres à l'économie circulaire, il ouvre la possibilité de proposer du matériel reconditionné (cf. 2.3).

La vannerie et la robinetterie font l'objet d'articles spécifiques (cf. 2.7 et 2.8). Le thème des vibrations, important en milieu urbain (production de bruit) et pour la bonne tenue des installations, est traité dans trois articles différents (cf. 2.4, 2.12 et 4.2).

Le traitement des odeurs et la lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène font l'objet d'articles particuliers (cf. 2.18 et 2.19).

Des précisions sont apportées sur les installations de climatisation, de ventilation et de déshumidification (cf. 3.2.13) nécessaires à la pérennité des matériels.

Les différents choix à opérer en matière d'appareillages de commande, de protection, de contrôle, de mesure, et d'automatisme sont rappelés (cf. 2.15).

Le détail des notes de calcul attendu au dossier d'exécution est décrit (cf. 3.1.1) avec notamment le dimensionnement des supports et des amarrages des conduites.

Les modalités de réception des équipements, que ce soit en usine (cf. 2.23) ou sur site (cf. 4.2), sont précisées.

Les modalités de réalisation des essais dépendant de la taille de l'installation, il est apparu nécessaire de traiter spécifiquement le cas des moto-pompes de petite capacité (cf. 4.2.2).

Enfin, la liste des pièces du dossier des ouvrages exécutés (cf. 4.1) est particulièrement exhaustive. Elle constitue un mémento des documents qui sont utiles au maître d'ouvrage et au gestionnaire de l'installation de pompage.

Elaboration du fascicule

Dans le cadre du projet « Référentiel Génie Civil », le Groupe d'étude des marchés-ouvrages, travaux et maîtrise d'œuvre (GEM-OTM) a confié, par lettre du 12 mai 2011, à l'Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement (ASTEE) la mission de piloter les travaux de maintenance et de développement de la partie du référentiel de sa compétence, à savoir les fascicules du Cahier des clauses techniques générales (CCTG) travaux du domaine de l'eau et de l'assainissement.

Afin de mener à bien cette mission, l'ASTEE a mis en place un Comité de pilotage et de suivi (COFIL, dont la composition institutionnelle et nominative figure en annexe 5), qui regroupe dans différents collèges et de manière équilibrée l'ensemble des parties prenantes du domaine (représentants de l'administration, des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et de la profession). Le COFIL s'est doté d'une charte de fonctionnement qui précise, entre autres, que ses membres s'engagent à rechercher un consensus tel qu'il est défini par la norme NX 50 088.

Pour la révision de chaque fascicule du domaine « eau et assainissement », un groupe de travail dédié a été constitué comprenant l'ensemble des parties prenantes concernées par le fascicule en cause. Le président du GEM-OTM a validé la composition des différents groupes de travail et la lettre de mission que chacun d'eux a reçue de l'ASTEE. L'objectif était de rédiger des clauses claires de nature à aider au mieux les acteurs de la commande publique, et à leur fournir l'état de l'art en la matière tout en respectant, dans les phases successives de conception, de réalisation puis de mise en exploitation, les règles et normes constructives et de sécurité.

S'agissant du fascicule n°81 Titre 1, l'ASTEE, après consultation des parties prenantes, a constitué un groupe de travail « pompages » dont la composition nominative figure en annexe 5. Elle lui a adressé une lettre de mission en date du 25 février 2015.

Les échanges et les contributions ont été nombreux tout au long du processus d'élaboration du nouveau fascicule n°81 Titre 1. Ils ont nécessité des arbitrages pour arriver à des positions consensuelles. Il en est résulté un projet de fascicule n°81 Titre 1 que le COFIL a décidé de soumettre à une consultation publique qui soit la plus ouverte possible.

L'instruction du projet de fascicule n°81 Titre 1

Le projet de fascicule n°81 Titre 1 a été mis en consultation publique du 14 février au 15 mars 2019 sur le site internet de l'ASTEE. Cette consultation a été annoncée un mois auparavant, puis à son ouverture, par des communiqués de presse qui ont été diffusés à l'ensemble des contacts de l'ASTEE, au nombre de 24418, et sur les réseaux sociaux. Il était proposé à ceux qui désiraient faire part d'un commentaire de le faire figurer sur un tableau à compléter et à retourner à l'ASTEE. En complément de cette mise en ligne, une lettre a été adressée par l'ASTEE à chacun des organismes membres du COFIL et du groupe de travail « pompages » (cf. listes ci-après), afin de recueillir leurs avis.

Les retours ont été rendus anonymes, puis ils ont été examinés par le groupe de travail dédié qui a décidé de leur donner ou non une suite. Le présent fascicule, issu de cette étape de consultation publique, inclut les modifications apportées à la rédaction initiale.

Liste des destinataires du courrier de l'ASTEE concernant la mise en consultation du fascicule n°81 Titre 1

a.) Instances et organismes membres du Comité de pilotage

- Ministère de la transition écologique et solidaire, Direction de l'eau et de la biodiversité
- Ministère de l'économie et des finances, Direction générale des entreprises
- Ministère des solidarités et de la santé, Direction générale de la santé
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)
- Agence française pour la biodiversité (AFB)
- Association des maires de France (AMF)
- Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)
- Association des ingénieurs territoriaux de France (AITF)
- Association des techniciens territoriaux de France (ATTF)
- Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC)
- Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle, du conseil, de l'ingénierie et du numérique (CINOV)
- Les Canalisateurs
- Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)
- Syndicat national des entrepreneurs, concepteurs et réalisateurs de stations de pompage (SNECOREP)
- Union nationale des entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
- Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)

b.) Organismes membres seulement du groupe de travail « pompages »

- Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)
- Groupement des industries de l'équipement électrique, du contrôle-commande et des services associés (GIMELEC)
- Association française des fabricants de pompes et agitateurs, de compresseurs et de robinetterie (PROFLUID)

c.) Autres organismes consultés

- SNCF
- Office d'homologation des garanties de peinture industrielle (OHGPI)
- Association française des pompes et agitateurs, des compresseurs et de la robinetterie (PROFLUID)
- France sans tranchée technologie (FSTT)
- France Urbaine

Table des matières du fascicule n° 81 Titre 1 du CCTG

1	Indications générales et description des ouvrages	13
1.1	Champ d'application	13
1.2	Consistance des prestations et travaux	14
1.3	Description des ouvrages.....	16
1.4	Assurance de la qualité	16
1.5	Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, ainsi qu'à l'hygiène, à la santé et à la sécurité	17
1.5.1	Dispositions générales.....	17
1.5.2	Préservation de l'environnement durant le chantier.....	18
1.5.3	Dispositions relatives à l'hygiène, à la santé et à la sécurité.....	18
1.5.4	Dispositions relatives à la cybersécurité	18
1.6	Conformité aux normes et à la réglementation	19
1.6.1	Produits faisant l'objet d'une norme.....	19
1.6.2	Produits nouveaux et absence de référence normative	19
1.6.3	Conformité à la réglementation	19
2	Qualité des matériaux et fournitures	21
2.1	Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures	21
2.2	Prescriptions communes.....	22
2.3	Réemploi et reconditionnement d'équipements	23
2.4	Appareils élévatoires – Dispositions communes	24
2.5	Dispositifs de prétraitement	25
2.6	Canalisations hydrauliques	26
2.7	Vantellerie.....	26
2.7.1	Taux de fuite admissible.....	26
2.7.2	Batardeaux sur glissières métalliques	26
2.7.3	Vanne murale	27
2.7.4	Commande des vannes murales.....	27
2.7.5	Clapets d'extrémité ou clapets de nez.....	27
2.8	Robinetterie	28
2.8.1	Dispositions générales.....	28
2.8.2	Robinets vanne	28

2.8.3	Robinets à papillon	29
2.8.4	Robinets à membrane	29
2.8.5	Actionneurs.....	29
2.8.5.1	Dispositions générales	29
2.8.5.2	Actionneurs électriques.....	30
2.8.5.3	Actionneur pneumatique ou hydraulique	30
2.8.6	Clapets de non-retour	30
2.8.7	Appareils d'entrée-sortie d'air	31
2.9	Protection des conduites de refoulement.....	31
2.10	Dispositifs de régulation hydraulique	31
2.11	Dispositifs de comptage et de mesure	31
2.12	Moteurs électriques.....	32
2.13	Dispositifs de régulation électronique des moteurs électriques.....	33
2.14	Moteurs thermiques	34
2.15	Appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesure - Automatismes	35
2.16	Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion	37
2.17	Alimentation électrique de secours.....	38
2.18	Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants.....	38
2.19	Dispositifs de traitement des odeurs.....	38
2.20	Dispositifs de lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	38
2.21	Appareils de levage et de manutention.....	39
2.22	Serrurerie	39
2.23	Réception des équipements et épreuves en usine.....	40
2.24	Livraison et transport.....	40
3	Mode d'exécution des travaux	41
3.1	Travaux préalables à l'installation	41
3.1.1	Dossier d'exécution	41
3.1.2	Coordination avec les entrepreneurs des autres lots.....	42
3.1.3	Calendrier d'exécution	42
3.1.4	Études géotechniques et sondages	43
3.1.5	Organisation du chantier – Piquetage.....	43
3.2	Travaux d'installation.....	43
3.2.1	Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais.....	43
3.2.2	Installation des groupes de pompage	44

3.2.3	Installation des dégrilleurs	46
3.2.4	Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique	46
3.2.4.1	Dispositions générales	46
3.2.4.2	Traversées de parois et scellement	47
3.2.5	Réalisation des piquages sur canalisation	47
3.2.6	Câblages électriques de puissance, de contrôle et de mesures.....	47
3.2.7	Installation des systèmes de télégestion.....	48
3.2.8	Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures - Automatismes.....	48
3.2.8.1	Dispositions générales	48
3.2.8.2	Protection des appareils électriques	49
3.2.8.3	Protection de groupe de pompage.....	49
3.2.9	Pose des canalisations électriques enterrées.....	50
3.2.10	Travaux d'alimentation en énergie électrique.....	50
3.2.11	Limites des travaux de l'entreprise.....	51
3.2.11.1	Réservations, scellements, massifs, caniveaux.....	51
3.2.11.2	Raccordement aux canalisations hydrauliques	51
3.2.11.3	Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot	51
3.2.12	Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants et chauffants	52
3.2.13	Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification	52
3.2.14	Installation des appareils de levage et de manutention	52
3.2.15	Sécurité liée à l'exploitation.....	52
3.2.16	Remise en état des lieux	53
3.2.17	Périodes de mise en route de l'installation.....	53
4	Réception.....	55
4.1	Dossier des ouvrages exécutés (DOE).....	55
4.2	Opérations préalables à la réception - Essais et épreuves	57
4.2.1	Dispositions générales	57
4.2.2	Cas des moto-pompes de petite capacité	60
4.2.2.1	Installations concernées	60
4.2.2.2	Conditions générales de réalisation des essais.....	61
4.2.2.3	Calcul du débit de l'installation.....	61
4.2.2.4	Nombre maximum d'enclenchements	62
4.2.2.5	Mesure de la consommation d'énergie électrique.....	62
4.2.3	Modalités de réalisation des essais, conditions de validité.....	62

4.2.3.1	Modalités de réalisation des essais sans arrivée d'eau	62
4.2.3.2	Variante : modalités de réalisation des essais avec arrivée d'eau maintenue	63
4.2.4	Conditions de validité des mesures	64

ANNEXES :

Annexe 1	: Guide de rédaction du CCTP	67
Annexe 2	: Protection des réseaux en régimes transitoires	123
Annexe 3	: Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface	131
Annexe 4	: Textes de référence et bibliographie	141
Annexe 5	: Composition nominative du comité de pilotage « eau et assainissement	160
Annexe 6	: Composition nominative du groupe de travail « pompages »	163

GLOSSAIRE

ACS.....	Attestation de conformité sanitaire
AEP.....	Alimentation en eau potable
AO.....	Appel d'offres
ATEX.....	Atmosphère explosive
CCAP.....	Cahier des clauses administratives particulières
CCTG.....	Cahier des clauses techniques générales
CCTP.....	Cahier des clauses techniques particulières
CE.....	Communauté Européenne
CSPS.....	Coordonnateur sécurité et protection de la santé
DBT.....	Directive basse tension
DCE.....	Dossier de consultation des entreprises
DICT.....	Déclaration d'intention de commencement des travaux
DIUO.....	Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage
DN.....	Diamètre nominal
DOE.....	Dossier des ouvrages exécutés
GEM-OTM.....	Groupe d'étude des marchés – Ouvrages travaux et maîtrise d'oeuvre
H2S.....	Sulfure d'hydrogène
HMT.....	Hauteur manométrique totale
ID.....	Intensité de démarrage
CEI.....	Commission Electrotechnique Internationale, organisation internationale de normalisation chargée des domaines de l'électricité, de l'électronique, de la compatibilité électromagnétique, de la nanotechnologie et des techniques connexes
IN.....	Intensité nominale
INRS.....	Institut National de Recherche et de Sécurité
IP.....	Indice de protection
ISO.....	Organisation internationale de normalisation
JORF.....	Journal officiel de la République Française
JOUE.....	Journal officiel de l'Union Européenne
Kpa.....	KiloPascal
LPM.....	Ligne de pression maximale
MCE.....	Mètre de colonne d'eau
MDP.....	Maximum design pressure (pression maximale de calcul)

MPa	MégaPascal
NF	Norme Française
NGF	Nivellement général de la France
NPSH.....	Hauteur énergétique nette absolue à l'aspiration (Net positive suction head)
OPR.....	Opérations préalables à la réception
PAQ.....	Plan assurance qualité
PB.....	Polybutène
PE.....	Polyéthylène
PER.....	Polyéthylène réticulé
PFA.....	Pression de fonctionnement admissible
PMA	Pression maximale admissible
PN	Pression nominale
PP.....	Polypropylène
PPSPS.....	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé
PRV	Polyester renforcé fibres de verre
PVC-BO	Polychlorure de vinyle bi-orienté
PVC-C.....	Polychlorure de vinyle surchloré
PVC-U.....	Polychlorure de vinyle non plastifié
RC.....	Règlement de la consultation
RTC.....	Réseau téléphonique commuté
RED	Directive des équipements radio électriques
SDQ.....	Schéma directeur de la qualité
SIL	Safety Integrity Level (niveau d'intégrité de sécurité)
SOPAQ	Schéma organisationnel du plan assurance qualité
SPS	Sécurité et protection de la santé
STO	Safe Torque Off
UE	Union Européenne

Les commentaires n'ont aucun caractère contractuel ; ils ont pour objet de faciliter la rédaction des cahiers des clauses techniques particulières, dont l'abréviation est « CCTP ».

Les dispositions qu'ils contiennent ne peuvent donc prendre un caractère contractuel que dans la mesure où elles sont reprises explicitement dans le CCTP.

1. INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. Champ d'application

Le présent fascicule du CCTG s'applique à la réalisation des stations de pompage d'eaux usées pour les collectivités et établissements publics. On peut également s'y référer pour d'autres ouvrages s'ils sont destinés à être rattachés à des ouvrages publics.

Pour les stations de pompage d'eaux claires destinées aux consommations humaines, agricoles et industrielles, il convient de se référer au fascicule 73 du CCTG.

Les normes pouvant être appliquées sont celles de la série NF EN 16932 (réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – systèmes de pompage) pour toutes les installations de pompage d'eaux usées.

-

1 INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1 Champ d'application

Le présent fascicule est applicable à l'équipement hydraulique, mécanique et électrique (y compris les automatismes, la télégestion, etc.), des stations ou postes de pompage servant au relevage ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels, d'eaux de ruissellement ou d'eau de surface autres que celles relevant du fascicule 73, jusqu'à une distance d'un mètre à l'extérieur du nu de l'ouvrage.

Les prescriptions contenues dans la « Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface » s'appliquent, ainsi que toutes les normes citées en annexe 4, aux marchés que vise le présent fascicule du CCTG-Travaux.

L'application du présent fascicule pour la réalisation d'une installation de pompage nécessite un certain nombre d'études et d'opérations préalables : celles-ci sont identifiées dans le guide de rédaction du CCTP joint en [annexe 1](#).

Le présent fascicule s'adresse aux ouvrages comprenant une bache de reprise (à la pression atmosphérique ou sous vide partiel) dans lequel aspirent des motopompes.

1.2. Consistance des prestations et travaux

L'entrepreneur devra se conformer à toutes les règles de sécurité. En particulier, lorsque le nombre d'intervenants imposera la présence d'un coordonnateur SPS (sécurité et protection de la santé), il devra suivre toute obligation en résultant.

-

Lorsque le CCTP se réfère à des solutions techniques autres, telles que :

- pompage directement dans la canalisation d'amenée des effluents sans réservoir de collecte,
- utilisation d'éjecteurs au lieu de motopompes,

il doit comporter les éléments destinés à garantir le même niveau de respect des exigences essentielles de performance, sécurité et fiabilité figurant dans le présent fascicule.

Les conditions du paragraphe 1.6.2. suivant s'appliquent dans ce cas précis.

1.2 Consistance des prestations et travaux

Sauf dispositions contraires du CCTP, la réalisation comprend :

1/ L'établissement du dossier d'exécution et des spécifications techniques des installations répondant aux prescriptions du marché.

2/ L'exécution complète du projet comprenant :

- l'installation du chantier,
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose de tous les matériels et équipements, la mise en oeuvre de tous les moyens et matériaux nécessaires à la complète exécution des installations à savoir:
 - la fourniture et la pose des machines élévatoires et de tous leurs accessoires hydrauliques,
 - la fourniture et la pose de leurs organes d'entraînement et de leurs appareillages de commande, de protection, de contrôle, de mesure et de télégestion,
 - la fourniture et la pose des équipements divers nécessaires au bon fonctionnement et à l'entretien des stations (instrumentation, éclairage, chauffage, sécurité des accès et des installations, etc.).
- l'alimentation et la distribution d'énergie entre le point de livraison du fournisseur d'énergie et l'armoire de commande, ainsi qu'entre celle-ci et tous les appareils,
- les fournitures et les travaux résultant de la coordination avec les entrepreneurs des autres lots et permettant le respect de contraintes, notamment environnementales, fixées par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre, tant en ce qui concerne le chantier que les risques de nuisances de l'ouvrage à réaliser,

Sont concernées, le cas échéant, les liaisons avec les réseaux de télécommunication.

- la réalisation ou la mise en place des ouvrages, y compris réseaux fluides, terrassements et remblais qui s'y rattachent, ainsi que l'évacuation des déblais excédentaires conformément à la réglementation,
- les essais, les épreuves de conformité et la mise en service de l'installation, ainsi que l'information et la formation du personnel exploitant aux spécificités de l'installation réalisée,
- le dossier des ouvrages exécutés.

Et si le CCTP le prescrit :

- la fourniture et la pose de la bache de reprise ou sa confection en place,
- la fourniture et la pose des appareils de lavage,
- la fourniture et la pose d'appareils de prétraitement mécanique : dessableur, dégrilleur, dégraisseur, déshuileur, etc.
- les ouvrages d'alimentation en eau et de communication filaire à partir des points de branchement, ainsi que l'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées jusqu'aux points de rejets,
- les dispositions nécessaires pour assurer la continuité de service,
- les autres ouvrages comprenant la réalisation des fondations, la construction et l'équipement du bâtiment abritant les divers éléments de l'installation et du local d'exploitation,
- la fourniture et pose d'un groupe électrogène de secours y compris raccords et mise en service,
- l'exécution de l'éclairage extérieur aux bâtiments, de la voirie à l'intérieur du terrain affecté au projet, des aires de manoeuvre, de stationnement et, le cas échéant, des aires de stockage des réactifs, sous-produits et résidus du traitement,
- l'exécution des clôtures avec leur signalétique spécifique (danger - interdit au public), des dispositifs anti-intrusion, des équipements de détection et de lutte contre l'incendie, des équipements de contrôle et surveillance d'accès.

1.3. Description des ouvrages

Le dossier de consultation des entreprises (DCE) fournit à l'entrepreneur tous les éléments techniques nécessaires à la présentation de son offre et à l'exécution des travaux.

Pour établir les données préalables nécessaires, le rédacteur du dossier de consultation se réfère utilement au guide de rédaction du CCTP joint en [annexe 1](#).

Il peut être demandé à l'entrepreneur de joindre à son offre une notice précisant l'impact de l'équipement projeté en ce qui concerne :

- *l'évacuation des eaux pluviales, des eaux non refoulées,*
- *les stockages de produits de traitement et de combustibles,*
- *l'intégration de l'ouvrage dans son environnement,*
- *le stockage et l'évacuation des déblais,*
- *l'impact sonore et celui des vibrations à l'extérieur de l'ouvrage.*
- *Suivant l'importance du projet et si cela s'avère nécessaire, le CCTP peut donner des indications ou prescriptions concernant les différents points précités.*

1.4. Assurance de la qualité

Pour la gestion de ce volet, les parties se référeront utilement au «Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement», à fournir par le titulaire du marché de travaux.

La démarche qualité nécessite la responsabilisation de chaque intervenant qui se voit définir un rôle spécifique et précis, jusqu'à la réception des travaux par le maître d'ouvrage.

Il convient de préciser dans le CCAP que le SOPAQ est contractuel.

Le système d'assurance qualité doit être établi suivant les normes de la série ISO 9000. Le cas échéant, l'établissement du SOPAQ peut s'appuyer sur une certification ISO 9000.

La démarche qui doit être adoptée pour la mise en œuvre d'objectifs de qualité commence très à l'amont du marché, lors de la définition des besoins par le maître d'ouvrage. Elle passe ensuite par diverses étapes dont l'enchaînement est donné dans le guide cité au 1^{er} paragraphe.

1.3 Description des ouvrages

Les travaux sont réalisés conformément aux spécifications du présent fascicule, sous réserve d'éventuelles dérogations précisées par le CCTP.

Le dossier de consultation doit préciser les contraintes du site connues et risquant d'affecter l'équipement et l'exécution des travaux.

1.4 Assurance de la qualité

La démarche qualité s'appuie sur le schéma organisationnel du plan d'assurance qualité (SOPAQ) fourni par l'entrepreneur à l'appui de son offre.

Ce document décrit l'application au cadre du marché du système de management de la qualité de l'entreprise, en réponse au schéma directeur de qualité (SDQ) établi par le maître d'ouvrage et figurant au DCE.

Sa mise en œuvre nécessite l'élaboration, pendant la période de préparation, des documents suivants :

- le plan d'assurance qualité (PAQ) établi par l'entrepreneur, à partir du SOPAQ, qui est soumis au visa du maître d'oeuvre,
- le plan de contrôle établi par le maître d'oeuvre.

Lors du déroulement du chantier, le maître d'oeuvre et l'entrepreneur assurent le suivi de la démarche qualité et traitent, le cas échéant, les anomalies d'exécution et les adaptations souhaitables du PAQ.

Si l'esquisse du SDQ et le SOPAQ sont toujours indispensables, les documents à établir pendant la période de préparation peuvent être adaptés (consistance du PAQ et du plan de contrôle).

1.5. Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, ainsi qu'à l'hygiène, à la santé et à la sécurité

1.5.1. Dispositions générales

Pour la gestion de ce volet, les parties se référeront utilement au «Guide d'harmonisation des clauses techniques contractuelles relatives aux documents concernant le management de la qualité et le respect de l'environnement à fournir par le titulaire du marché de travaux».

Le respect de l'environnement est une priorité. Les risques environnementaux, qui peuvent entraîner une responsabilité pénale, ont le plus souvent des impacts directs ou indirects sur la santé et la sécurité des personnes.

La réglementation impose des obligations qu'il convient de répartir entre les différents acteurs du projet. Les délais administratifs d'instruction des dossiers doivent être pris en compte dans les délais d'exécution.

Des dispositions favorables à l'environnement peuvent aussi être envisagées dans le cadre des méthodes d'exécution.

La démarche qui doit être adoptée pour la mise en œuvre d'objectifs environnementaux commence très à l'amont du marché, lors de la définition des besoins par le maître d'ouvrage. Elle passe ensuite par diverses étapes dont l'enchaînement est donné par le guide précité.

A l'achèvement du chantier, les documents de synthèse et de bilan sont établis systématiquement.

1.5 Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, ainsi qu'à l'hygiène, à la santé et à la sécurité

1.5.1 Dispositions générales

La maîtrise des dispositions relatives à l'environnement nécessite la responsabilisation de chaque intervenant jusqu'à la réception des travaux. Le DCE donne toutes les précisions utiles à cet égard liées à la consistance et à la situation des travaux.

La prise en compte de l'environnement inclut :

- le respect de la réglementation en vigueur,
- les démarches relatives à l'obtention des autorisations administratives nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage,
- le respect des exigences spécifiques du marché prévues au CCTP,
- la maîtrise des dispositions relatives à l'environnement particulières à l'exécution des travaux,
- le tri des déchets de chantier, leur valorisation éventuelle et leur élimination dans les filières agréées.

Cette prise en compte est assumée par le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Elle vise également à assurer les relations avec les services de l'Etat, les collectivités locales, les concessionnaires et les tiers.

La prise en compte des points a, b et c ci-dessus relève du projet pour l'essentiel, lorsque celui-ci n'est pas modifié par une solution alternative proposée par l'entreprise, et se traduit par les exigences du marché.

Le respect des exigences du marché est détaillé dans le SOPRE du titulaire, dressé par celui-ci à la remise de son offre, en conformité avec la notice du respect de l'environnement (NRE).

1.5.2. Préservation de l'environnement durant le chantier

Selon la sensibilité du site, certaines tâches d'exécution peuvent avoir des incidences sur l'environnement du chantier justifiant des dispositions particulières.

1.5.3. Dispositions relatives à l'hygiène, à la santé et à la sécurité

Les risques et les mesures de protection associées des opérateurs seront définis dans le cadre d'un plan de prévention (décret N° 92-158 du 20 février 1992) ou d'un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (décret N° 94-1159 du 26 décembre 1994).

1.5.4. Dispositions relatives à la cybersécurité

L'équipement de télégestion, qui utilise les réseaux de communication, garantit la sécurité des réseaux d'eau afin d'éviter les intrusions et les actes délictueux qui peuvent perturber le fonctionnement du réseau de collecte et de transport. Les différents utilisateurs intervenant dans le système de télégestion, doivent être préalablement identifiés et tous les accès physiques et digitaux font l'objet d'une haute traçabilité. La moindre faille dans le réseau est immédiatement détectée à distance.

1.5.2. Préservation de l'environnement durant le chantier

Il convient de maîtriser les causes susceptibles de porter atteinte à l'environnement telles que :

- les poussières, les fumées,
- les incendies,
- le bruit,
- les vibrations,
- les rebuts de chantier et les déchets,
- la pollution des eaux superficielles et souterraines,
- les impacts sur les zones naturelles sensibles et les zones humides,
- les impacts sur la faune et sur la flore,
- les impacts sur le bâti existant et le patrimoine archéologique,
- les impacts sur les réseaux existants souterrains et aériens,
- la dégradation des voies existantes empruntées par les véhicules du chantier,
- le stockage des produits polluants.

1.5.3. Dispositions relatives à l'hygiène, à la santé et à la sécurité

Le dossier de consultation précisera tous les risques inhérents à l'intervention sur les installations et réseaux fluides existants.

1.5.4. Dispositions relatives à la cybersécurité

Le CCTP fixe les prescriptions liées à la cybersécurité pour respecter les exigences essentielles du décret 2018-384.

1.6. Conformité aux normes et à la réglementation

1.6.1. Produits faisant l'objet d'une norme

1.6.2. Produits nouveaux et absence de référence normative

Le CCTP ne pourra faire référence à un label, une marque, un brevet ou type que dans le respect des articles 8 à 10 du décret 2016-360 du 25 mars 2016.

1.6.3. Conformité à la réglementation

Ces dispositions concernent principalement les stations et kits de relevage préfabriqués.

1.6 Conformité aux normes et à la réglementation

1.6.1 Produits faisant l'objet d'une norme

Les normes applicables sont celles que la réglementation rend obligatoires, celles prescrites par le CCTP, et sauf stipulations différentes du CCTP, les normes dont la liste est donnée à l'annexe 4 « Textes de référence ».

Dans le cas de normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits à ces normes françaises peut être remplacée par la conformité à d'autres normes en vigueur dans d'autres Etats membres de l'espace économique européen si elles sont reconnues équivalentes.

1.6.2 Produits nouveaux et absence de référence normative

Lorsqu'un produit utilisé dans la réalisation d'ouvrages ne fait pas l'objet d'une norme française, le CCTP peut faire référence à d'autres documents selon les dispositions de l'article 6-II du décret 2016/360 du 25 mars 2016. Pour les produits relevant du règlement « Produits de la construction », ils peuvent faire l'objet d'un "Avis technique" en cours de validité délivré par la Commission interministérielle instituée à cet effet par l'arrêté interministériel du 21 mars 2012.

En l'absence de référentiel normatif, le titulaire du marché devra fournir au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation des performances demandées.

Dans le cas de solutions innovantes, les produits devront avoir fait l'objet d'une procédure d'évaluation technique par tierce partie indépendante non impliquée dans la conception et la mise en œuvre de la solution. L'évaluation de ces techniques porte également sur les conditions de mise en œuvre, d'exploitation et de maintenance, le cas échéant.

1.6.3 Conformité à la réglementation

Dans le cas de mise en œuvre d'un ensemble ou d'un sous-ensemble préfabriqué en usine et soumis à marquage CE, les dispositions constructives prises par le fabricant pour respecter les exigences essentielles des directives auxquelles est soumis ledit ensemble ou sous-ensemble doivent être en accord avec le CCTP.

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

2. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

2.1. Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures

Sont applicables en particulier :

- *la directive 2006/42/CE (directive machine),*
- *le règlement 305/2011 concernant les produits de construction,*
- *la directive compatibilité électromagnétique 2014/30/UE,*
- *la directive basse tension DBT 2014/35/UE,*
- *la directive équipements radioélectriques RTTE 2014/53/UE,*
- *la directive instruments de mesure 2014/32/UE,*
- *la directive équipement sous pression 2014/68/UE pour les équipements contenant ou véhiculant des fluides sous pression autres que l'eau,*
- *le cas échéant (cf. infra) la directive sur les équipements en atmosphères explosibles (ATEX) 2014/34/UE,*
- *la directive éco-conception 2009/125/CE, et les règlements d'application s'y rapportant pour les produits consommateurs d'énergie (pompes, moteurs électriques, variateurs électroniques de vitesse, transformateurs,).*

2 QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

2.1 Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures

L'entrepreneur titulaire du marché reste entièrement responsable à l'égard du maître de l'ouvrage de l'exécution des obligations résultant du présent fascicule.

L'entrepreneur, dans ses conventions avec ses fournisseurs, leur impose toutes ces obligations quant à la qualité et à la nature des matériaux et fournitures.

Le titulaire du marché est tenu de fournir les déclarations de conformité des produits soumis aux exigences essentielles des règlements et directives européens applicables conformément au règlement 765/2008/CE et à la décision 768/2008/CE.

2.2. Prescriptions communes

Le maître d'œuvre devra, pour s'assurer de la qualité du produit proposé, veiller à analyser tous les justificatifs accompagnant le produit et susceptibles d'apporter les garanties demandées.

Le CCTP pourra utilement préciser la catégorie d'ambiance corrosive selon la norme NF EN ISO 12944-2.

En fonction du lieu d'implantation des équipements, les installations électriques pourront faire l'objet d'exigences particulières vis-à-vis des risques liés à la foudre, aux poussières et aux projections d'eau.

L'attention du maître d'ouvrage est attirée sur la mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (ATEX) ainsi que sur la protection contre la corrosion atmosphérique, notamment dans les ambiances agressives et compte tenu des conditions d'exploitation du matériel.

2.2 Prescriptions communes

L'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre les caractéristiques des diverses fournitures.

Lorsqu'il existe une marque de qualité (NF ou équivalent), ne sont admis que les produits titulaires de cette marque ou ceux reconnus équivalents.

Tous les équipements doivent assurer le service auquel ils sont destinés. Ainsi de façon générale :

- ils respectent les règlements, les normes et les exigences du CCTP concernant la sécurité des personnes et des biens ainsi que la protection de l'environnement,
- leurs enveloppes auront un indice de protection correspondant aux conditions d'ambiance des lieux où ils seront installés et à leur mode d'utilisation.

A ces fins, le DCE précise :

- les caractéristiques et spécificités du lieu d'installation (températures extrêmes, hygrométrie, altitude, corrosivité de l'atmosphère,...),
- les contraintes liées à l'exploitation et l'entretien (type de nettoyage notamment),
- les éventuelles zones à risque d'explosion et leur classification, conformément à la directive européenne 99/92/CE et au décret d'application n° 2002-1554 du 24 décembre 2002.

En ce qui concerne les équipements hydrauliques :

- les équipements hydrauliques et leurs supports doivent résister a minima à la pression maximale de calcul (MDP),
- leurs matériaux constitutifs sont compatibles du point de vue de la résistance à la corrosion et à l'abrasion, avec la composition physico-chimique et les caractéristiques du liquide pompé,
- les matériaux métalliques constitutifs des équipements hydrauliques sont choisis afin de résister à la destruction par corrosion chimique, galvanique et bactérienne, ou sont revêtus à cet effet. Ils doivent par ailleurs répondre aux règles environnementales et sanitaires en vigueur,

D'après la norme NF EN 805, MDP (« maximum design pressure » ou pression maximale de calcul) est la pression maximale de fonctionnement fixée par le concepteur, y compris la surpression forfaitaire ou calculée du régime transitoire (coup de bélier) et compte tenu de développements futurs.

En ce qui concerne l'alimentation en eau potable de la station de pompage, les matériaux et objets utilisés devront satisfaire à la réglementation en vigueur.

En cas de traitement particulier de l'effluent, notamment en ce qui concerne le sulfure d'hydrogène (H₂S), le CCTP précise le type de traitement à mettre en place.

2.3. Réemploi et reconditionnement d'équipements

Il faut veiller à rédiger le DCE de façon précise en envisageant les différents cas de figure susceptibles d'être rencontrés, à savoir :

- *équipements actuellement en service sur le site ou sur un autre site,*
- *équipements actuellement stockés sur le site ou sur un autre site.*

Concernant les machines, la rédaction du DCE devra se baser sur le guide technique du 18 novembre 2014 relatif aux opérations de modifications des machines en service établi par la Direction générale du travail.

En cas de doute sur la compatibilité de l'équipement réemployé avec l'installation projetée, l'entrepreneur doit exercer son obligation de conseil. Par ailleurs, l'entrepreneur se réfère au CCAG Travaux (article 26.1).

Dans le cadre de l'économie circulaire, le matériel reconditionné du site ne peut être proposé par l'entrepreneur que dans la mesure où le maître d'ouvrage l'a prévu dans le DCE et a fourni tous les éléments permettant d'apprécier l'état du matériel (rapports de maintenance, diagnostic...).

- l'entrepreneur veillera à ne pas associer des équipements constitués de matériaux métalliques non revêtus pouvant représenter un risque de corrosion galvanique entre eux.

A ces fins, le DCE précise :

- la nature du fluide transporté et son éventuel traitement,
- si le fluide transporté présente des caractéristiques abrasives : dans ce cas, le choix des matériaux devra en tenir compte.

Sauf dispositions contraires du CCTP :

- un groupe motopompe de secours sera installé en sus des machines nécessaires pour assurer le débit requis par le CCTP,
- chaque groupe motopompe pourra être isolé, vidangé, démonté et manutentionné aisément, cela sans interruption du fonctionnement de la station lorsqu'elle est équipée de plusieurs machines.

2.3 Réemploi et reconditionnement d'équipements

Le réemploi et le reconditionnement des équipements sont interdits, sauf pour ceux spécifiés au DCE par le maître d'ouvrage.

Dans le cas du réemploi d'équipements, l'entrepreneur est déchargé de sa responsabilité en matière de résultats des essais de performance des équipements réemployés.

Les machines, au sens de la Directive 2006/42/CE, reconditionnées doivent respecter les exigences de la Directive européenne 2009/104/CE, ainsi que le guide technique de la direction générale du travail du 18 novembre 2014.

2.4. Appareils élévatoires – Dispositions communes

Les appareils élévatoires, quelle que soit l'énergie motrice, sont caractérisés par les paramètres suivants :

- leur type :
 - machine élévatoire (vis d'Archimède),
 - pompe volumétrique,
 - pompe rotodynamique (centrifuge, hélico-centrifuge, hélice),
- leur aptitude à pomper un liquide donné (eau claire, eaux chargées),
- leur mode d'installation :
 - immergée avec aspiration directe dans le liquide,
 - émergée avec raccord à une conduite d'aspiration,
- leurs caractéristiques performantielles à une vitesse donnée :
 - débit,
 - hauteur manométrique totale,
 - rendement de la pompe ou du groupe motopompe,
 - NPSH.

Le CCTP peut imposer :

- le type de roue (effet vortex, monocal, multicanaux, avec dispositif broyeur) des pompes rotodynamiques,
- des caractéristiques spécifiques telles que la section de passage libre de la roue s'il existe un risque de blocage par des corps solides.

Le CCTP peut imposer, pour les pompes rotodynamiques, des niveaux de garantie de performance plus contraignants en se basant sur l'article 4.5. et le tableau 9 de la norme NF EN ISO 9906.

Pour les pompes volumétriques rotatives, les garanties seront prises en référence à la norme NF EN 14343.

Pour définir les niveaux vibratoires des pompes rotodynamiques émergées, on se référera à l'avant-propos national de la norme NF ISO 10816-7.

2.4 Appareils élévatoires – Dispositions communes

Tous les groupes de pompage doivent respecter les exigences des normes en vigueur en matière de sécurité, vibrations, bruit, échauffement, performances hydrauliques et énergétiques.

Toutes les pompes doivent respecter les exigences de la directive machine 2006/42/CE.

Sauf disposition contraire du CCTP, les garanties de performance sont celles définies en annexe 3 «Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface».

Les parties tournantes ou glissantes sont parfaitement équilibrées. À l'intérieur des plages de fonctionnement garanties par l'entrepreneur, elles ne donnent pas lieu à vibrations et bruits excédant les limites autorisées par la réglementation.

Le CCTP fixe la classe de niveau vibratoire à laquelle doit répondre le groupe de pompage.

Le CCTP peut éventuellement prescrire certaines dispositions constructives de machines : système d'étanchéité, type de paliers, prises de mesures ou capteurs pour la surveillance de la température et/ou des amplitudes vibratoires de paliers, etc.

Pour ce qui concerne le bruit on peut se référer à la norme NF EN ISO 20 361.

2.5. Dispositifs de prétraitement

Dans la mesure du possible, il est nécessaire que la nature, la taille et la quantité de déchets à piéger soient précisées au CCTP.

Le dégrillage en tête peut être assuré soit par une grille fixe à nettoyage manuel soit par un panier de dégrillage relevable, soit par un dégrilleur automatique pour faciliter l'exploitation.

L'entrefer de la grille et la conception du dispositif de nettoyage du champ de grille sont déterminés par la technologie de la roue, les sections de passage de la pompe et du clapet, et les caractéristiques de l'effluent.

Les dimensions de la grille dépendent également des vitesses d'approche des effluents. En eaux usées, on retiendra en première analyse une vitesse d'approche moyenne de 0,6 m/s, pour un entrefer de 25 mm. On cherchera en outre à assurer une distribution uniforme des vitesses d'écoulement sur l'ensemble de la section mouillée.

Il y a lieu également de prendre en compte :

- *la notion de colmatage partiel ou total du champ de grille,*
- *le fonctionnement du dispositif de prétraitement en mode dégradé (présence d'une surverse de sécurité, by-pass de secours, etc.),*
- *les contraintes afférentes à la maintenance du matériel, à la sécurité et à la protection des travailleurs, au transfert et au stockage des déchets,*
- *les dispositions techniques spécifiques à la chaîne cinématique du dégrilleur, aux pièces mobiles et pièces d'usure, aux matériaux, à la protection anticorrosion etc.*

Dans les cas difficiles, une fosse à batards en amont de la grille peut être prescrite.

Le fournisseur de la pompe doit déterminer le niveau d'équilibrage requis afin de respecter les limites de niveaux vibratoires ainsi définies.

2.5 Dispositifs de prétraitement

Les appareils de prétraitement sont en matériaux de qualité résistant à la corrosion et à l'abrasion et conçus de manière telle que leur exploitation et leur entretien soient aisés.

Un dégrillage en tête de pompage peut être prévu pour limiter la quantité de déchets dans le réseau aval et pour éviter les risques de colmatage des pompes.

Sauf dispositions contraires du CCTP, les grilles fixes, les paniers et les râteliers de réception des grilles non mécanisées doivent être en matériaux inoxydables. Lorsque ces équipements sont réalisés en matériaux oxydables, la protection anti-corrosion doit respecter les exigences du 2.22.

Les dispositifs de dessablement sont conçus selon les dispositions du projet.

Les dilacérateurs sont constitués de pièces mobiles en acier spécial assurant le broyage ou la réduction des corps solides transportés par l'effluent. Ils sont incorporés en tête ou dans le corps des groupes de relèvement, ou bien constituent un appareil indépendant mû par son moteur propre.

2.6. Canalisations hydrauliques

Une attention particulière est à porter à la protection cathodique dans des terrains de nature corrosive, et à la protection diélectrique nécessaire en cas de mise en œuvre de matériaux de potentiels électriques différents (canalisations, robinetterie, supports, boulonnerie...).

Pour les tuyauteries en matière plastique, les normes de références sont :

- *pour les tubes et raccords en PVC-U : NF EN 1452-1 à 5,*
- *pour les tubes et raccord en PVC-BO : NF T 54-918,*
- *pour les tubes et raccords en PE : NF EN 12201-1 à 5,*
- *pour les tubes et raccords en PRV : NF EN 1796.*

Pour les tuyauteries en fonte, la norme de référence est NF EN 545.

Pour les tuyauteries en acier, les normes de référence sont celles des séries :

- *NF EN 13480 pour les tuyauteries,*
- *NF EN 10216 pour les tubes en acier sans soudure,*
- *NF EN 10296 pour les tubes en acier soudés,*
- *NF EN 10253 pour les raccords à souder.*

Une attention particulière est à apporter au risque de cavitation.

2.7. Vantellerie

2.7.1. Taux de fuite admissible

Le taux de fuite admissible peut être déterminé par référence à la norme DIN 19569-4.

2.7.2. Batardeaux sur glissières métalliques

Les dispositions constructives des glissières devront permettre le montage rapide des planches de batardeau.

Les glissières sont conçues pour assurer une mise en place et une manœuvre aisées, avec des frictions réduites.

Le batardeau est étanche sur 3 côtés.

2.6 Canalisations hydrauliques

Pour ce qui concerne la qualité des matériaux, des fournitures et leur assemblage, les canalisations hydrauliques doivent satisfaire aux dispositions du fascicule 71 du CCTG.

La PN des brides est conforme à la norme NF EN 1333.

Les brides sont conformes à la série des normes NF EN 1092.

Les tuyauteries de raccordement aux pompes et leurs raccords (coudes, réductions, joints....) respecteront les dispositions du document normatif FD CEN/TR 13932.

Les matériaux utilisés devront être compatibles entre eux et avec le liquide transporté.

2.7 Vantellerie

2.7.1 Taux de fuite admissible

Le CCTP définit les taux de fuite admissibles avec les niveaux d'eau maximum pour la catégorie d'équipements concernés.

2.7.2 Batardeaux sur glissières métalliques

Un batardeau est caractérisé par le sens d'écoulement de l'eau, le taux de fuite et le différentiel de hauteur d'eau maximum amont et aval.

Le CCTP précise si le palonnier de levage et les supports de rangement des batardeaux doivent être fournis.

2.7.3. Vanne murale

On distingue :

- *les vannes de paroi étanches sur leur périphérie,*
- *les vannes de canal et les vannes déversoirs étanches sur 3 côtés.*

L'étanchéité est constatée par rapport au sens d'écoulement pour lequel elle est prévue.

Le sens d'écoulement détermine un sens de montage :

- *le montage amont est celui qui a tendance à plaquer la vanne sur son support,*
- *le montage aval tend à éloigner la vanne de son support.*

2.7.4. Commande des vannes murales

Le CCTP peut fixer les durées maximales des manœuvres d'ouverture et de fermeture.

2.7.5. Clapets d'extrémité ou clapets de nez

Les clapets d'extrémité sont de type :

- *sans contre-poids,*
- *à contre-poids adaptable pour assistance aux manœuvres.*
- *Dans ce dernier cas, le génie civil doit prévoir si nécessaire une réservation.*

2.7.3 Vanne murale

Le CCTP précise le type de vanne murale à installer et décrit sa fonction.

L'obturateur et les éléments d'étanchéité (joints élastomères, métalliques, etc.) doivent être remplaçables sur site sauf prescription contraire du CCTP.

2.7.4 Commande des vannes murales

Le CCTP définit le type de commande de la vanne parmi les suivants :

- par commande manuelle directe,
- par carré de manœuvre pour clé de fontainier,
- par volant,
- par actionneur manuel à démultiplicateur et volant,
- par actionneur électrique,
- par actionneur hydraulique,
- par actionneur pneumatique.

Sauf disposition plus contraignante du CCTP, tout dispositif de commande manuelle sera dimensionné pour que l'effort maximum à fournir à la manœuvre soit inférieur ou égal à 400 N selon la norme NF EN 12570.

2.7.5 Clapets d'extrémité ou clapets de nez

Les clapets d'extrémité fonctionnent aussi bien en situation immergée, partielle ou totale, qu'en situation non immergée. Ils sont remplaçables sur site.

Sauf prescription particulière du CCTP et pour les DN <1200 mm, ils sont étanches pour une hauteur d'immersion d'un mètre minimum mesurée à partir du radier du clapet

2.8. Robinetterie

2.8.1. Dispositions générales

Le CCTP peut fixer les durées maximales des manœuvres d'ouverture et de fermeture.

2.8.2. Robinets vanne

Les normes de référence sont :

- *pour les robinets vanne d'adduction d'eau : NF EN 1074 (parties 1 et 2),*
- *pour les robinets vanne industriels en acier : NF EN 1984,*
- *pour les robinets vanne industriels en fonte : NF EN 1171,*
- *pour les robinets vanne industriels en matière plastique : NF EN ISO 16139.*

2.8 Robinetterie

2.8.1 Dispositions générales

Sauf dispositions contraires du CCTP, les appareils de robinetterie sont du type à brides. Pour les diamètres nominaux inférieurs ou égaux à 50 mm, ils peuvent être à orifice taraudé.

Les appareils de robinetterie seront conformes aux normes suivantes :

- pour les essais : NF EN 12266-1 et 2,
- pour les dimensions face à face et face à axe : NF EN 558,
- pour le raccordement par brides NF EN 1092-1 et 2,
- pour le raccordement des actionneurs : NF EN ISO 5210 et NF EN ISO 5211,
- pour le marquage : NF EN 19.

Tous les éléments de sectionnement, réglages, régulations et anti-retour, doivent disposer d'équipements en facilitant le démontage (joints de démontage ou adaptateur à brides, ...).

Le CCTP fixe les spécifications fonctionnelles des accessoires de pose et de dépose nécessaires pour l'installation et le démontage des organes de robinetterie.

Le diamètre nominal des appareils doit être en adéquation avec les autres éléments de l'installation de pompage, plus particulièrement avec le type de pompe utilisée et les vitesses d'écoulement recommandées par les fabricants.

2.8.2 Robinets vanne

Les caractéristiques et les éventuels équipements complémentaires ainsi que les dispositions particulières sont fixés par le CCTP.

Les DN inférieurs ou égaux à 300 mm doivent présenter un passage continu. Ceux de DN supérieur à 300 mm peuvent présenter un passage réduit.

Les robinets vanne sont à guillotine ou à opercule, sauf disposition contraire du CCTP. La manœuvre de fermeture s'effectue dans le sens horaire.

Parmi les équipements complémentaires, on peut citer : les by-pass, les indicateurs d'ouverture, les colonnettes de manœuvres, la motorisation, etc.

D'après la norme NF EN 805, la PFA (pression de fonctionnement admissible) est la pression hydrostatique maximale à laquelle un composant est capable de résister de façon permanente en service.

2.8.3. Robinets à papillon

Les robinets à papillon peuvent être exceptionnellement utilisés pour les DN ≥ 500 mm sur prescription du CCTP.

Les normes de références sont :

- *pour les robinets à papillon d'adduction d'eau NF EN 1074 (parties 1 et 2),*
- *pour les robinets à papillon industriels métalliques NF EN 593,*
- *pour les robinets à papillon industriels à matière plastique NF EN ISO 16136.*

2.8.4. Robinets à membrane

Les robinets à manchon élastomère peuvent être utilisés pour éviter la vidange de tronçons de canalisation à l'arrêt du pompage.

2.8.5. Actionneurs

2.8.5.1. Dispositions générales

Le CCTP peut préciser le rapport de réduction du moto-réducteur dans un souci d'homogénéisation des actionneurs.

Sauf prescription contraire du CCTP, la PFA est de 0,6 MPa pour les DN ≤ 200 mm et 0,4 MPa pour les DN supérieurs.

Les vannes de sectionnement seront parfaitement étanches suivant la norme NF EN 12266-1, taux de fuite A.

Le CCTP précise le type de commande (manuelle ou par actionneur électrique, hydraulique ou pneumatique).

Le CCTP précisera le sens de fermeture des vannes multitours.

En cas de commande manuelle, l'effort à fournir doit être inférieur ou égal à la limite imposée par la norme NF EN 12570.

2.8.3 Robinets à papillon

Le CCTP précise le type de commande (manuelle ou par actionneur électrique, hydraulique ou pneumatique).

Le CCTP précise le sens de fermeture des vannes multitours.

En cas de commande manuelle, l'effort à fournir doit être inférieur ou égal à la limite imposée par la norme NF EN 12570, soit 400 N.

Les robinets à papillon ne sont pas compatibles avec les matières fibreuses. Ils doivent être installés avec axe horizontal et avec un joint de démontage permettant leur remplacement en situation d'ouverture.

Le mécanisme comporte un indicateur visuel de position.

2.8.4 Robinets à membrane

Les robinets à membrane sont du type « à manchon » et utilisés sur prescription du CCTP.

2.8.5 Actionneurs

2.8.5.1 Dispositions générales

Le CCTP précise si la commande des robinets, qu'ils soient de sectionnement ou de réglage, doit être réalisée par un actionneur.

Dans ce cas, le CCTP précise :

- le type d'actionneur requis pour les robinets de sectionnement ou de réglage et les vannes de régulation,
- le nombre et le type de capteurs équipant l'actionneur.

Le mécanisme comporte un indicateur visuel de position.

2.8.5.2. Actionneurs électriques

Le CCTP peut imposer les caractéristiques d'alimentation électrique (Type de courant et tension).

Le CCTP peut exiger une commande de secours débrayable.

2.8.5.3. Actionneur pneumatique ou hydraulique

Le CCTP peut exiger une commande de secours de préférence débrayable.

2.8.6. Clapets de non-retour

Le « coup de clapet » provient en général d'une fermeture insuffisamment rapide de l'obturateur avant l'arrivée d'un débit « négatif ». Un clapet adapté peut le supprimer ou l'atténuer, d'où l'importance de son choix dans la conception de l'installation.

Ce phénomène « du coup de clapet » se rencontre notamment, mais non exclusivement, sur des refoulements équipés d'un appareil à compression d'air (ballon anti-bélier, réservoir de régulation), ou d'un dispositif d'entrée d'air, ou sur les réseaux courts.

Les normes de référence sont :

- NF EN 16767,
- NF EN 1074 (parties 1 et 3).

Le CCTP doit préciser les modalités de report de position des vannes.

Sauf disposition contraire du CCTP :

- En installation extérieure, l'indice de protection des actionneurs sera au minimum IP 64.
- En installation intérieure, l'indice de protection des actionneurs sera au minimum IP 44.

2.8.5.2 Actionneurs électriques

En fonction des conditions d'exploitation prévues, le CCTP précise le service type requis pour l'actionneur électrique selon la norme NF EN 60034-1.

2.8.5.3 Actionneur pneumatique ou hydraulique

Le CCTP prescrit les fonctions des actionneurs et les contraintes qui pèsent sur l'exécution de ces fonctions. Si besoin est, le CCTP prescrit les spécifications fonctionnelles et performanciennes d'un dispositif qui purifie le fluide d'alimentation.

Le CCTP doit préciser la position de repli de l'actionneur en cas de rupture d'alimentation.

2.8.6 Clapets de non-retour

Les clapets de non-retour pour les eaux usées contenant des matières fécales sont conformes à la norme NF EN 12050-4.

Les clapets de non-retour sont habituellement de trois types : à boule, à simple battant ou à membrane. Les clapets à boule et à battant sont munis d'une trappe de visite donnant accès au dispositif d'obturation.

Les clapets de non-retour sont compatibles avec les conditions hydrauliques des installations pour éviter les risques de coup de clapet.

Le diamètre du clapet doit être sélectionné pour que son ouverture soit maximale dans les conditions de service les plus fréquemment rencontrées et précisées au CCTP.

Les clapets de non-retour seront parfaitement étanches suivant la norme NF EN 12266-1, taux de fuite A.

Les clapets de non-retour sont choisis pour respecter les exigences de performances hydrauliques et acoustiques des installations, tant en régime permanent qu'en régime transitoire.

2.8.7. Appareils d'entrée-sortie d'air

En phase de remplissage de la canalisation, de façon à limiter le coup de bélier, l'évacuation de l'air est effectuée par un piquage équipé d'une vanne manuelle ou par une ventouse à débit réduit.

Pour plus de détails il sera utile de se reporter au fascicule 71.

D'après la norme NF EN 805, la MDP (pression maximale admissible) est la pression maximale, y compris le coup de bélier, à laquelle un composant est capable de résister lorsqu'il y est soumis de façon intermittente en service.

La norme de référence est NF EN 1074 (parties 1 et 4).

2.9. Protection des conduites de refoulement

2.10. Dispositifs de régulation hydraulique

La fonction limitation de débit évite les surdébits.

2.11. Dispositifs de comptage et de mesure

2.8.7 Appareils d'entrée-sortie d'air

Les appareils d'entrée sortie d'air doivent satisfaire aux dispositions du fascicule 71 du CCTG.

Ces appareils assurent de façon unique ou combinée, les 3 fonctions suivantes :

- dégazage,
- aération,
- désaération.

Le CCTP précise le ou les types à retenir.

Lors de la fermeture de ces appareils, la pression atteinte doit rester inférieure à la MDP de la canalisation.

2.9 Protection des conduites de refoulement

L'entrepreneur propose le dispositif de protection antibélier qu'il estime approprié et en donne toutes les caractéristiques justifiées par une note de calcul précisant notamment les hypothèses retenues.

L'étude correspondante est faite à partir des données fournies dans le CCTP. Il convient de se reporter à ce sujet à l'annexe 2 « Protection des réseaux en régimes transitoires ».

2.10 Dispositifs de régulation hydraulique

Ces appareils destinés à la régulation hydraulique assurent, suivant les prescriptions éventuelles du CCTP, une ou plusieurs des fonctions suivantes:

- mises en vitesse et arrêts progressifs commandés,
- limitation des débits.

2.11 Dispositifs de comptage et de mesure

L'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre les dispositifs de comptage et de mesure prévus au marché, en tenant compte des contraintes d'installation ainsi que de l'usage qui en sera fait, tels que décrits au CCTP.

2.12. Moteurs électriques

Il est indispensable que les conditions d'alimentation électrique, ainsi que les conditions environnementales de transport, de stockage et d'exploitation, telles que par exemple l'altitude maximale, la température ambiante, l'environnement électromagnétique, soient précisées au CCTP. La série des normes NF EN 60721 peut servir de référence à ces spécifications. Par exemple, pour les conditions environnementales d'exploitation, les normes traitant de la classification des agents d'environnement et de leurs sévérités (utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries (NF EN 60721-3-3) ou non protégé contre les intempéries (NF EN 60721-3-4)), peuvent aider à renseigner les exigences pour la rédaction du CCTP.

Le mode de démarrage peut être direct ou progressif, le ralentissement naturel ou contrôlé, et la vitesse variable ou fixe.

Cette marge de sécurité peut être étendue aux autres moteurs électriques de surface en service dans la station.

Une marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée, différente de celle retenue dans la norme NF EN ISO 9908, peut être précisée au CCTP.

La classification et les performances énergétiques applicables sont définies par la norme NF EN 60034-30-1 pour les moteurs de surface fonctionnant à vitesse fixe autour du point nominal assigné, et par le document normatif CEI/TS 60034-30-2 pour les moteurs connectés à des variateurs électroniques de vitesse.

Une réserve thermique d'environ 25 % est souhaitable entre la température de référence de la classe d'isolation et la température d'échauffement réelle.

La bonne pratique consiste aussi à fixer un facteur de service S1, correspondant à un fonctionnement en continu du moteur à sa puissance nominale.

2.12 Moteurs électriques

Cet article s'applique à tous les moteurs de la station de pompage.

Le dimensionnement de tous les moteurs de l'installation doit satisfaire :

- aux conditions de fonctionnement les plus défavorables de la machine entraînée, en régime établi et lors des phases de démarrage, compte tenu du mode requis ou proposé pour démarrer,
- aux cycles de fonctionnement de la machine entraînée.

Le CCTP doit préciser :

- les types de moteur,
- les modes de démarrage et d'arrêt,
- leurs caractéristiques assignées et de fonctionnement selon la norme NF EN 60034-1 (Classification en service de type Sx),
- le degré de protection selon la norme NF EN 60034-5,
- le mode de refroidissement selon la norme NF EN 60034-6,
- les dispositifs de protection et de surveillance (sondes de température dans les bobinages et dans les paliers, capteurs de vibration sur les paliers, détecteurs de fuites pour les moteurs submersibles),
- les dispositions techniques et de sécurité particulières requises.

Pour les moteurs électriques de surface, sauf dispositions contraires du CCTP, la puissance à fournir par le moteur d'entraînement des turbomachines devra inclure une majoration de la puissance maximum absorbée par la pompe conforme à la figure 2 de la norme NF EN ISO 9908.

Les moteurs électriques de surface doivent être conformes à la réglementation européenne en vigueur applicable pour les produits liés à l'énergie (Directive Ecoconception 2009/125/CE).

Sauf disposition contraire du CCTP, le niveau d'amplitude vibratoire des moteurs électriques de surface respectera le niveau A de la norme NF EN 60034-14.

Le degré de protection, les classes d'isolation et d'échauffement ainsi que le facteur de service du moteur sont à préciser, compte tenu des conditions

Les performances peuvent donner lieu à des garanties assujetties ou non à des essais de réception en plate-forme.

Les garanties pour moteur à vitesse variable sont fournies par l'entrepreneur.

La méthode de mesure du rendement d'un moteur de surface contrôlé par un variateur électronique de vitesse est décrite le document normatif IEC 60034-2-3. La méthode de mesure des performances énergétiques d'un système d'entraînement (ensemble moteur et variateur électronique de vitesse) est décrite dans la norme prNF EN 61800-9-2.

2.13. Dispositifs de régulation électronique des moteurs électriques

Le variateur électronique de vitesse assure la régulation d'un paramètre extérieur (débit - pression, efficacité énergétique, etc.) avec ou sans capteurs, tout en gardant la possibilité de fonctionner en mode manuel. Cette régulation est paramétrée et exploitée à partir du dispositif de dialogue du variateur, localement ou à distance, au même titre que les paramètres habituels (intensité, vitesse, puissance, etc.).

Afin de surveiller et de garantir le débit minimum admissible par le système, le variateur ou l'automate gèrera la limitation de vitesse de commande entre les bornes inférieures et supérieures définies en concertation avec le fournisseur de la pompe.

Pour les systèmes à haut niveau de service requis, il peut être envisagé l'installation d'un by-pass du variateur électronique de vitesse pour assurer une continuité de fonctionnement en mode dégradé.

d'installation, d'utilisation, et des caractéristiques climatiques locales telles que précisées au CCTP (par exemple, en cas d'humidité condensante, l'utilisation d'un système de réchauffage des bobinages peut être préconisée).

Les performances du moteur en fonction de la charge sont à fournir par le constructeur.

En cas de démarrage sous tension réduite, les courbes caractéristiques de couple et d'intensité absorbée par la pompe et le moteur en fonction de la vitesse sont également à fournir par le constructeur.

Pour les applications à vitesse variable, les performances du système (pompe, moteur et variateur électronique de vitesse) sur la plage de fonctionnement garantie, et dans les conditions d'alimentation fixées au CCTP, sont garanties par l'entrepreneur. Dans ce cas, les moteurs sont notamment dimensionnés et leurs composants choisis en tenant compte du facteur et des contraintes de service liés à l'utilisation de variateurs électroniques de vitesse.

2.13 Dispositifs de régulation électronique des moteurs électriques

Pour une meilleure efficacité énergétique, le CCTP peut prescrire la régulation du pompage par un variateur électronique de vitesse permettant de contrôler et de réguler la vitesse de la pompe.

Le variateur électronique de vitesse doit être marqué CE, en conformité avec l'ensemble des directives applicables, et être pourvu des dispositifs permettant d'assurer les fonctions suivantes :

- protection thermique de moteur,
- tenue aux micro-coupures du réseau,
- occultation de certaines fréquences de rotation,
- tenue aux chutes de tension du réseau du distributeur.

Le variateur électronique de vitesse doit pouvoir également assurer les fonctions de sécurité de type STO répondant au niveau d'intégrité de sécurité SIL requis dans le CCTP.

Les réglages des séquences de démarrage et d'arrêt doivent respecter les instructions figurant dans les notices des groupes machines entraînés.

Le variateur électronique de vitesse doit être équipé des dispositifs assurant le respect des niveaux d'émission électromagnétique autorisés par les normes en vigueur et évitant de perturber le bon fonctionnement des appareils de contrôle et de mesures de la station de pompage.

Ce réglage est à déterminer pour :

- *éviter les bouchages,*
- *assurer l'auto-curage,*
- *garantir une ouverture franche du clapet.*

2.14. Moteurs thermiques

Les puissances nettes disponibles au volant moteur sont adaptées en fonction des conditions du site et de l'utilisation.

Une marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée, différente de celle retenue dans la norme, peut être précisée au CCTP.

Le variateur électronique de vitesse doit être conforme à la norme NF EN 61800-5-1, en application de la directive basse tension 2014/35/UE.

Le variateur électronique de vitesse doit être conforme à la norme NF EN IEC 61800-3, en application de la directive compatibilité électromagnétique 2014/30/UE.

La classe de performance énergétique du variateur électronique de vitesse est garantie par le constructeur en conformité avec la norme NF EN IEC 61800-9-2 et avec la réglementation relative aux exigences d'écoconception des moteurs électriques et des variateurs de vitesse.

Pour la sécurité électrique des installations et la protection des utilisateurs contre les chocs électriques, les exigences particulières de la norme NF EN 61800-5-1, pour l'installation du variateur électronique de vitesse doivent être reprises dans le guide d'installation du constructeur et être suivies et appliquées par l'entrepreneur.

Au démarrage et en fonction des caractéristiques de l'installation, la rampe d'accélération des pompes doit être réglée pour être la plus courte possible pour atteindre la vitesse de rotation nominale. Ce n'est qu'après que la régulation de vitesse sera opérationnelle.

Le variateur électronique de vitesse doit être équipé des dispositifs éventuels assurant le respect des niveaux d'émission électromagnétique autorisés par les normes en vigueur et évitant de perturber le bon fonctionnement des appareils de contrôle et de mesures de la station de pompage.

2.14 Moteurs thermiques

Les conditions locales (altitude, température ambiante, environnement, etc.), le type de carburant et le dimensionnement du local sont précisés au CCTP.

Le CCTP précise les types de moteurs, leur fixation, la vitesse de rotation, leur mode de refroidissement, les dispositifs de protection et de

Pour l'aménagement de la ventilation et le refroidissement du moteur, il faudra se référer aux instructions du constructeur.

2.15. Appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesure - Automatismes

La norme NF EN 62264-1 relative aux hiérarchies fonctionnelles, définit les différents niveaux des systèmes de contrôle commande :

- *en local (Niveau 1 ou 2 de la norme),*
- *en distant (Niveau 2 ou 3 de la norme),*
- *en autonome ou relié à un système de supervision et de contrôle d'exploitation (Niveau 4 de la norme).*

En fonction de la nature de l'effluent, l'utilisation de capteurs de niveau à ultra-son peut être envisagée.

Les réglages de séquences des démarreurs électroniques (démarrage et arrêt) doivent respecter les instructions figurant dans les notices des groupes motopompes entraînés.

Les sondes à ultrasons peuvent être utilisées mais avec beaucoup de précautions du fait de la formation possible de mousses qui empêchent la mesure.

surveillance (capteurs, sondes de température et de vibrations dans les paliers), ainsi que les dispositions techniques et de sécurité particulières requises.

Pour dimensionner les moteurs d'entraînement des turbomachines, et sauf dispositions contraires du CCTP, il convient de se référer à la norme NF EN ISO 9908 Figure 2.

Les performances des moteurs seront conformes à la norme NF ISO 3046 en service continu ICN.

L'entrepreneur fournit les principales caractéristiques : rendements, consommations, etc. dans la plage de fonctionnement garantie.

Sauf dispositions contraires du CCTP se référant à la norme NF EN 1717, on n'utilisera pas l'eau du réseau d'eau potable comme fluide de refroidissement.

2.15 Appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesure - Automatismes

Le système de contrôle commande du groupe de pompage pouvant être local, distant, autonome ou relié à un système de supervision et de contrôle d'exploitation, le CCTP précise le niveau de contrôle commande à mettre en œuvre, et le niveau de redondance demandé.

Dans son offre, l'entrepreneur mentionne les caractéristiques des capteurs de niveau d'eau, de pression, de vitesse, utilisés pour la commande ou la protection des appareils de pompage.

L'appareillage retenu pour la détection de niveau sera adapté à la nature de l'effluent et au mode de régulation envisagé :

- interrupteur à flotteur,
- sonde de niveau hydrostatique,
- sonde de niveau sans contact avec le liquide (radar).

L'emploi de contacteur à flotteur contenant du mercure est interdit.

Sauf dispositions contraires du CCTP, l'appareillage électrique calibré par

Si le nombre de démarrages horaires est faible, il sera judicieux de programmer de brèves séquences de démarrages périodiques des motopompes pour maintenir leur niveau de disponibilité.

Ce réglage est à déterminer pour :

- *éviter les bouchages,*
- *assurer l'auto-curage,*
- *garantir une ouverture franche du clapet.*

excès par rapport aux caractéristiques de fonctionnement est disposé en coffret, armoire ou sur un tableau, afin que les organes sous tension soient hors de portée.

Les appareils constitutifs doivent être conformes aux normes.

L'ensemble des appareillages de puissance doit être conforme aux exigences de la norme NF EN 16932-1.

Au démarrage et en fonction des caractéristiques de l'installation, la rampe d'accélération des pompes doit être réglée pour être la plus courte possible pour atteindre la vitesse de rotation nominale.

Les démarreurs électroniques des motopompes doivent être court-circuités en fin de démarrage par un by-pass.

Les équipements d'automatisme du système de contrôle commande doivent, sauf dispositions contraires du CCTP, prendre en compte et gérer les contraintes suivantes :

- les cycles fonctionnels,
- le nombre de démarrages horaires,
- les horaires de pompage,
- les niveaux des plans d'eau à l'aspiration et dans les ouvrages de rejet,
- le cas échéant les pressions et les débits à assurer,
- toutes autres sujétions nécessitées par le bon fonctionnement de l'installation tant en régime permanent que transitoire.

Le CCTP précise si le système de contrôle doit assurer ou contribuer aux fonctions complémentaires d'exploitation telles que :

- protection fonctionnelle du groupe de pompage,
- protection opérationnelle du groupe de pompage,
- surveillance de comportement et détection des dérives du système avec remontée d'informations pour maintenance préventive,
- efficacité énergétique (voir rapport technique IEC/TR 62837),
- rapport d'exploitation (temps de fonctionnement, volume produit, énergie consommée, ...).

Dans la bête de reprise, les dispositifs de régulation sont positionnés dans une zone stabilisée.

2.16. Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion

Les normes applicables en matière de télétransmission sont celles de la série NF EN 60950.

La téléalarme se caractérise par l'acquisition et la transmission à distance d'informations à caractère d'urgence, de sécurité et de sûreté.

La télésurveillance assure, en plus des fonctions de téléalarme, l'acquisition d'informations d'état, de mesures et de comptages qui peuvent être consultées sur le site ou à distance.

La télégestion permet, en plus des fonctions de télésurveillance :

- *d'effectuer des commandes à distance,*
- *de disposer d'automatismes centralisés,*
- *d'agir à distance sur la programmation et le paramétrage du système,*
- *d'aider à la gestion des installations par l'archivage, le traitement et la restitution d'information.*

Le poste local peut intégrer une fonction de serveur Internet.

Pour une meilleure gestion, le marché pourra prévoir que le poste local dispose d'un afficheur permettant de visualiser les informations sur le fonctionnement du poste, ainsi qu'une interface permettant le paramétrage par du personnel autorisé et compétent.

Exemples de communication intersites :

- *asservissement entre station de pompage et exutoire,*
- *transmission des alarmes et défauts des différents sites.*

Le système de contrôle commande devra assurer les fonctions de gestion du groupe de pompage garantissant ses conditions de fonctionnement et de résultat comme définies dans le cahier des charges de l'installation de pompage.

2.16 Systèmes de télécontrôle, téléalarme, télésurveillance, télécommande et télégestion

Le système local de télégestion permet de traiter un grand nombre de télémesures et de contrôler à distance les installations comportant des matériels de fabrications différentes, communiquant par des protocoles compatibles entre eux.

Il centralise les informations du site contrôlé pour les transmettre à distance. A cet effet, il communique sur les supports de transmissions publics ou privés suivants :

- Ethernet (LAN, ADSL, GPRS...),
- GSM Data et SMS,
- Réseau téléphonique commuté (RTC),
- Radio,
- Ligne spécialisée ou privée (LS/LP),
- Liaison série,
- Autre (à préciser)...

Les informations sont transmises à distance vers des terminaux de différents types compatibles, ou superviseurs.

Le système de télégestion possède au minimum des fonctions de traitement et de renvoi d'alarmes.

Il doit pouvoir être complété par des fonctions :

- d'archivage d'informations et de calculs avec présentation, sous forme de tableaux, de listes ou de menus déroulants,
- d'automatismes,
- de communications intersites.

Il est doté d'une interface de communication locale.

Un port de communication facilement accessible est disponible en face

2.17. Alimentation électrique de secours

2.18. Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants

La capacité utile de la nourrice est le volume compris entre les niveaux bas et haut de la cuve, le but étant d'optimiser le volume des livraisons. Ce volume permet d'alimenter gravitairement le moteur, tout en optimisant le volume des livraisons.

Pour les périmètres de protection, il est nécessaire de se reporter à l'article L.1321.2 du code de la santé publique et au décret 2001-1220 du 20 décembre 2001.

2.19. Dispositifs de traitement des odeurs

2.20. Dispositifs de lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène (H₂S)

Les principales dispositions figurent dans la norme NF EN 16932-2.

avant du poste local pour permettre la connexion sur site d'un terminal de consultation, de paramétrage et de récupération des données archivées.

Le CCTP précise si la programmation est à la charge de l'entreprise ou fournie par l'exploitant. Dans tous les cas, le paramétrage de l'instrumentation reste à la charge de l'entreprise.

2.17 Alimentation électrique de secours

Le CCTP précise les caractéristiques de l'alimentation électrique de secours utilisée.

L'entrepreneur s'assure de la parfaite compatibilité des équipements proposés avec l'alimentation électrique de secours.

2.18 Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants

Sauf dispositions contraires du CCTP, l'alimentation des moteurs thermiques est assurée depuis une nourrice d'alimentation d'une capacité utile égale à 500 litres, avec tube d'évent, tube de trop-plein et tube de niveau et conformément à la réglementation en vigueur.

Le CCTP indique les prescriptions permettant de respecter la réglementation en matière de périmètres de protection des ressources en eau.

2.19 Dispositifs de traitement des odeurs

En tant que de besoin, le CCTP impose des exigences de traitement des odeurs selon la norme NF EN 12255-9.

2.20 Dispositifs de lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène (H₂S)

Le CCTP indique les dispositions à prendre pour lutter contre la formation de sulfure d'hydrogène (H₂S).

2.21. Appareils de levage et de manutention

Les accès aux locaux seront conçus pour permettre le passage du matériel et des éléments d'équipement nécessaires aux opérations de maintenance.

2.22. Serrurerie

Les matériaux choisis devront tenir compte du milieu pouvant être humide et corrosif ; ainsi tout matériau résistant à la corrosion dans la masse est préférable. Par ailleurs, la nature des matériaux tiendra compte des réactifs potentiellement utilisés à proximité.

Une attention particulière sera apportée au choix de matériaux n'engendrant pas entre eux de phénomènes de corrosion galvanique lors de leur utilisation en milieu humide.

La catégorie d'ouvrage 3 impose des garanties anti-corrosion de :

- 10 ans pour les matériaux galvanisés,
- 2 à 5 ans degré Re 3 pour les matériaux peints.

2.21 Appareils de levage et de manutention

Ces appareils sont conformes aux normes et à la réglementation.

La conception générale de l'installation devra permettre la dépose et la manutention de chacun des ensembles.

Le CCTP précise :

si les charges à lever sont permanentes ou ponctuelles, le mode de manutention de chacun des équipements.

Les accessoires de levage devront respecter la directive européenne machine 2006/42/CE.

Dans tous les cas, la force de ces appareils, leur type, leur encombrement, leur mode de commande (manuelle ou électrique) doivent permettre d'assurer la manutention du matériel, selon les spécifications du CCTP, sans le détériorer et sans mettre en danger le personnel.

L'outillage spécifique, à l'exclusion de l'outillage courant du commerce, qui est nécessaire pour l'entretien et le démontage (colliers, carcans, clés spéciales) est fourni par l'entrepreneur comme accessoire du matériel.

2.22 Serrurerie

Le CCTP précise les contraintes liées à l'exploitation de l'ouvrage.

Sauf dispositions contraires du CCTP, les éléments en matériaux oxydables recevront un revêtement de protection contre la corrosion qui correspondra au minimum aux prescriptions du fascicule 56 du CTG, catégorie d'ouvrage 3.

Les caractéristiques des garde-corps et des échelles, ainsi que leurs conditions d'installation et d'essais seront conformes :

- aux normes NF E 85-015, NF E 85-016,
- aux normes de la série NF EN ISO 14122,
- à la norme NF EN 14396 pour les échelles fixes installées en bêche de pompage.

On pourra également se référer utilement aux normes NF EN 14713-parties 1 et 2, et NF EN ISO 1461.

Le CCTP peut apporter les précisions suivantes :

- *les alliages d'aluminium, aux nuances 6060 et 6005A seront retenus,*
- *l'épaisseur de galvanisation ne doit pas être inférieure à 70 microns.*

2.23. Réception des équipements et épreuves en usine

Il est important que le CCTP mentionne, en cas d'exigence d'épreuves ou d'essais en usine, les éléments susceptibles d'être vérifiés :

- *vérifications dimensionnelles avec tolérances de fabrication,*
- *vérifications de performances, etc.*

2.24. Livraison et transport

L'aluminium ne peut être utilisé que pour les parties non immergées.

Les trappes amovibles, grilles anti-chute, passerelles ou caillebotis seront posés obligatoirement dans des cadres en matériaux compatibles. Leur surcharge admissible sera adaptée aux contraintes d'exploitation du site.

2.23 Réception des équipements et épreuves en usine

Sauf disposition contraire du CCTP, l'article 24 du CCAG Travaux s'applique (groupes de pompage, robinetterie, appareillage de commande, de protection ou de contrôle).

Le CCTP précise les essais de réception qu'il y a lieu de faire en usine en se référant pour :

- les pompes rotodynamiques à la norme NF EN ISO 9906,
- les pompes volumétriques rotatives à la norme NF EN 13423.

Avant livraison, le maître d'ouvrage se réserve le droit de déléguer un agent réceptionnaire aux usines du constructeur afin de constater, après épreuves et essais, que le matériel est bien conforme aux prescriptions du CCTP.

Ces constats constituent un point d'arrêt.

2.24 Livraison et transport

L'entrepreneur doit transporter, décharger avec soin et ranger à pied d'œuvre les matériels faisant l'objet de son marché.

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. Travaux préalables à l'installation

3.1.1. Dossier d'exécution

Conformément aux dispositions du CCAG Travaux, après remise par l'entrepreneur du dossier d'exécution, la mise au point et l'approbation de ce dossier doivent intervenir dans un délai fixé au CCAP ou, à défaut d'indications, dans un délai de quinze jours.

Ce délai expiré, le dossier est réputé approuvé.

Le délai de remise de ces documents après notification du marché est spécifié dans le marché.

Pour les installations équipées de variateurs électroniques de vitesse, le titulaire du marché réalise les études d'exécution qui conviennent pour déterminer s'il y a, ou non, génération d'harmoniques et quelles sont les conséquences de ces perturbations (diagnostic). Ensuite, sur la base de ce diagnostic, il dimensionne les filtres anti-harmoniques et les autres protections contre les effets induits par la présence et le fonctionnement du variateur électronique de vitesse.

Le titulaire du marché propose alors au maître d'œuvre la solution complète, comprenant les câbles, les filtres et les autres protections, si besoin. Il pourra, le cas échéant, s'appuyer sur l'expertise du fournisseur du variateur électronique de vitesse.

3 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 Travaux préalables à l'installation

3.1.1 Dossier d'exécution

Sauf dispositions contraires du CCAP ou du CCTP, le dossier d'exécution est à la charge de l'entreprise. Il est soumis au visa du maître d'œuvre qui s'assure que les documents établis respectent les dispositions du projet.

Les documents de ce dossier comprennent :

- Les notes de calcul justifiant les points suivants :
 - pertes de charge de l'installation, à tous les régimes de fonctionnement prévus,
 - les enveloppes de pressions minimum et maximum dues aux régimes transitoires, y compris la protection anti-bélier,
 - les calculs de la tuyauterie, avec les dimensionnements des supports et amarrages,
 - l'installation électrique de puissance et de contrôle-commande,
 - le dimensionnement de la bêche de reprise.
- Une note descriptive et justificative définitive rappelant les caractéristiques techniques des groupes de pompage (notamment les courbes de fonctionnement), des appareils de robinetterie (notamment les courbes de pertes de charges), des appareillages de commande, protection, contrôle et mesure faisant l'objet du marché, accompagnée de tout schéma utile à la compréhension.
- Une note de calcul justificative indiquant les charges sur les massifs, les efforts statiques, les poussées hydrodynamiques et les moments en résultant ainsi que toutes les sujétions découlant de l'utilisation du matériel proposé permettant la définition des ouvrages de génie civil et des massifs.
- Les plans des installations projetées, établis sur un support et suivant des modalités définies par le maître d'ouvrage, permettant d'apprécier l'accès aux équipements et leur manutention.

3.1.2. **Coordination avec les entrepreneurs des autres lots**

En cas de sous-traitance, il appartient à l'entrepreneur d'informer les sous-traitants des prescriptions relatives aux ouvrages sous-traités.

3.1.3. **Calendrier d'exécution**

Le délai d'exécution, fixé conformément au CCAG Travaux, comprend :

- *une période de préparation si elle est prévue,*
- *une période de réalisation,*
- *une période de mise en service et essais.*

- Les plans de détail intéressant notamment le génie civil, établis à une échelle suffisante, en particulier ceux concernant les massifs de support et de reprise des efforts des groupes de pompage et de la tuyauterie.

L'entrepreneur tient à jour les documents composant le dossier d'exécution dans lesquels sont indiqués :

- les coordonnées du bureau d'études, le cas échéant (en particulier pour le calcul des phénomènes transitoires, le dimensionnement des réservoirs anti-bélier,...)
- et pour chaque plan et document :
- le numéro,
- le titre complet,
- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications avec les dates correspondantes,
- l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice,
- la date du visa définitif « Bon pour exécution ».

3.1.2 **Coordination avec les entrepreneurs des autres lots**

Lorsque le marché fait partie d'une opération mettant en œuvre plusieurs lots confiés à des entrepreneurs différents, ou en cas de sous-traitance d'une partie des prestations prévues, le titulaire du lot relevant du présent fascicule se prête à toute action de coordination avec les entrepreneurs des autres lots.

3.1.3 **Calendrier d'exécution**

L'entrepreneur soumet au maître d'œuvre un programme d'exécution tenant compte des délais prévus au marché.

3.1.4. Études géotechniques et sondages

Annexé au DCE, ce mémoire permet aux soumissionnaires de faire un dimensionnement provisoire.

On se réfèrera utilement au fascicule 70-1 et à la norme NF P 94 500.

3.1.5. Organisation du chantier – Piquetage

On se réfèrera utilement au fascicule 70-1.

3.2. Travaux d'installation

3.2.1. Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

Se reporter éventuellement à la norme NF EN 752 (partie 6).

3.1.4 Études géotechniques et sondages

Les données à retenir pour déterminer le dimensionnement de fondations et ouvrages spéciaux (massifs des pompes, massifs de butée, tête de puits...) sont indiquées dans un mémoire géotechnique figurant au DCE.

Au moment de l'exécution, l'entrepreneur doit s'être assuré que les dispositions prévues sont effectivement appropriées. Dans le cas contraire, il lui appartient de soumettre au maître d'oeuvre les dispositions adaptées aux conditions de chantier réellement rencontrées.

3.1.5 Organisation du chantier – Piquetage

L'implantation des tracés et le repérage des réseaux enterrés doivent se faire selon la réglementation en vigueur.

La reconnaissance du tracé des ouvrages de génie civil, des canalisations éventuelles, et de l'ensemble des éléments constitutifs de l'opération, après réception des réponses à la déclaration d'intention de commencement de travaux, est effectuée contradictoirement. Le piquetage des ouvrages est alors effectué conformément à l'article 27 du CCAG Travaux.

Les dispositions complémentaires concernant la reconnaissance des ouvrages existants, les prescriptions que peuvent préconiser les services publics et des propriétaires d'ouvrages, sont réglées par les fascicules 71 et 68.

3.2 Travaux d'installation

3.2.1 Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

Si le CCTP le prescrit, ces travaux sont réalisés conformément :

- aux prescriptions du fascicule 64 du CCTG pour les ouvrages en maçonnerie, autres que les bâches de réception des effluents,
- aux prescriptions du fascicule 74 pour les bâches en béton coulé sur place ou préfabriquées,
- aux prescriptions des fascicules 68 et 71 pour les fondations superficielles et profondes et pour les fouilles et remblais,
- aux normes techniques pour les bâches préfabriquées en d'autres matériaux.

3.2.2. Installation des groupes de pompage

La notice d'instruction établie selon la norme NF EN 809 est livrée par le fournisseur du groupe motopompe au plus tard en accompagnement de ce dernier.

Toutes les fuites et égouttures seront canalisées à l'extérieur du châssis de la pompe vers la bache de reprise.

Les opérations de calage, scellement, fixation et, éventuellement bourrage du châssis seront faites dans les règles de l'art en respectant les instructions du fournisseur du groupe motopompe.

L'opération de lignage de la pompe et de son moteur sera réalisée avant la mise en service de l'installation, conformément aux instructions du fournisseur du groupe motopompe.

Pour lutter contre les phénomènes de vortex et de pré-rotation à l'aspiration des motopompes, il sera utile d'appliquer les recommandations du document normatif FD CEN/TR 13930, pour les cas de figure qui y sont représentés.

Pour des installations complexes, il peut être nécessaire de recourir à une modélisation numérique ou physique.

3.2.2 Installation des groupes de pompage

Les appareils élévatoires et leurs moteurs doivent être posés comme prévu au dossier d'exécution visé au 3.1.1 ci-dessus.

Leur installation est conforme aux prescriptions du fournisseur de pompes.

L'installation d'une ou plusieurs pompes aspirant dans la bache de reprise est conçue pour éviter tout phénomène hydraulique préjudiciable au bon fonctionnement des machines.

La bache est conçue de manière à guider les corps solides vers l'aspiration des pompes et éviter les entraînements d'air.

Le volume utile de pompage dans la bache doit garantir le respect du nombre maximum de démarrages horaires fixé par le CCTP qui prend en compte notamment :

- la limitation imposée par le fournisseur d'énergie,
- la limitation pour garantir la durabilité des motopompes,
- la limitation pour réduire l'usure des raccords de conduite en cas d'accélération à répétition.

Ce volume utile et le volume résiduel subsistant à l'arrêt des pompes sont les plus réduits possibles pour limiter le temps de séjour des effluents.

Le volume de la bache doit prendre en compte la capacité de stockage complémentaire définie par le CCTP pour assurer la résilience du système d'assainissement en cas de panne.

Suite à l'analyse de risque de défaillance, le CCTP doit fixer le stockage d'urgence à prévoir le cas échéant.

En cas d'installation de plusieurs pompes, chacune est positionnée de manière à ne pas perturber le fonctionnement des autres.

Le cahier des charges précisera les modalités de déversement en trop plein en cas de défaillance des pompes selon les autorisations administratives délivrées.

Sauf dispositions contraires du CCTP :

- les dimensions du massif support du groupe motopompe sont fixées par l'entrepreneur selon les prescriptions du fournisseur de pompes. Elles doivent concourir à la sécurité du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance.
- le niveau supérieur du massif sera au-dessus du sol de la station sans générer une hauteur d'aspiration inacceptable pour la pompe.
- L'entrepreneur précise les dispositifs anti-vibratoires sous le massif support du groupe motopompe à prévoir au niveau du génie civil en cas de nécessité.

Les raccordements des canalisations hydrauliques aux groupes de pompage et les ouvrages d'aspiration sont effectués selon les normes et selon les prescriptions du constructeur de la pompe. En particulier, les efforts et moments sur les brides respectent les valeurs figurant dans le document normatif FD CEN/TR 13931.

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

Le dimensionnement de la bêche d'aspiration doit tenir compte :

- du nombre et de la taille des pompes,
- du type d'installation, en fosse sèche ou immergée,
- dans le cas d'une installation immergée, le niveau de submersion préconisé par le fournisseur,
- du refroidissement des moteurs, qui se fait soit par l'air ambiant, soit par le liquide pompé et des préconisations associées du fournisseur,
- du pilotage des pompes qui se fait à vitesse fixe ou vitesse variable, sur seuils de niveau ou par régulation de niveau dans la bêche (ce qui revient, dans ce dernier cas, à piloter les pompes selon le débit d'alimentation de la bêche),
- du nombre admissible de démarrage des pompes,
- de la nécessité ou non d'avoir un volume de stockage utilisé en cas de disjonction des pompes.

3.2.3. Installation des dégrilleurs

3.2.4. Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique

3.2.4.1. Dispositions générales

Pour garantir une bonne alimentation hydraulique des pompes et des clapets, il sera utile que le tracé et la géométrie des canalisations suivent les recommandations du document normatif FD CEN / TR 13932.

Les limites de vitesse sont fixées par :

- *les valeurs maximales données par les normes et les constructeurs des appareils installés sur la ligne hydraulique,*
- *les valeurs minimales données par les constructeurs des appareils, en particulier pour les clapets,*
- *les vitesses minimales d'autocurage et d'entraînement d'air selon les conditions définies par la norme NF EN 16932-2.*

Outre le respect des valeurs ci-dessus, il est recommandé de limiter les vitesses de l'eau aux valeurs suivantes à l'intérieur des stations de pompage :

Pour l'aspiration :

- *1 à 1,20 m/s pour les diamètres au plus égaux à DN 150,*
- *1 à 1,60 m/s pour les diamètres supérieurs à DN 150.*

Pour le refoulement :

- *1,80 m/s pour les diamètres au plus égaux à DN 150,*
- *2,20 m/s pour les diamètres supérieurs à DN 150.*

3.2.3 Installation des dégrilleurs

L'installation de dégrilleurs ou d'autres dispositifs de prétraitement mécanique des effluents, s'effectue conformément aux prescriptions du constructeur et aux normes.

Une attention particulière est apportée aux accès pour l'entretien du matériel, au stockage des déchets et à la protection du personnel.

3.2.4 Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique

3.2.4.1 Dispositions générales

Sauf disposition d'installation permettant un démontage sans débettement, tout appareillage est muni de joints de démontage autobutés.

Les canalisations et pièces accessoires ainsi que la robinetterie sont amarrées de manière à n'exercer aucune contrainte sur les appareils auxquels elles sont raccordées.

Leur disposition est telle qu'elles ne puissent être l'origine de turbulences ou de poches d'air gênant l'écoulement de l'eau. En conséquence, la génératrice supérieure des canalisations d'aspiration est toujours montante.

Les diamètres sont tels que la vitesse de l'eau ne soit pas excessive à l'intérieur de la station de pompage, tout en respectant les valeurs maximales et minimales définies par les normes et les constructeurs.

Les canalisations et leurs accessoires sont installés de telle façon que leur montage et démontage, leur calorifugeage éventuel et leur propre entretien ainsi que celui du génie civil, soient aisés.

Les conduites et appareils placés en élévation ou en galerie, dès qu'il y a risque de gel, sont calorifugés de façon continue. Les matériaux, leur protection, les dispositifs de fixation et de démontage sont appropriés et durables.

Pour l'isolement des tronçons, il est utile de se référer au document de l'INRS ED 6109.

La catégorie 3 impose des garanties anticorrosion de :

- 10 ans pour les matériaux galvanisés,
- 2 à 5 ans degré Re 3 pour les matériaux peints.

3.2.4.2. Traversées de parois et scellement

Les traversées de parois du génie civil peuvent être de plusieurs types: traversée libre, traversée étanche...

Il est conseillé de se référer au fascicule n°74 « Construction de réservoirs en béton et réhabilitation de réservoirs en béton et en maçonnerie ».

Une attention particulière doit être apportée à la problématique des tassements différentiels susceptibles de se produire entre la structure et la canalisation.

3.2.5. Réalisation des piquages sur canalisation

3.2.6. Câblages électriques de puissance, de contrôle et de mesures

Les prescriptions relatives à la protection des travailleurs résultent du code du travail (articles R.4215-1 à R.4215-17, articles R.4226-1 à R.4226-21).

La mise hors de portée est réalisée, soit par isolement, soit par interposition d'obstacles efficaces (degré de protection minimum IP 20).

Les normes de référence sont : NF EN 61800-5-1, NF EN 61800-3, NF EN 55011, NF EN 55022.

Sauf prescriptions contraires du CCTP, les tuyauteries en matériaux oxydables recevront un revêtement de protection contre la corrosion, qui correspondra au minimum aux prescriptions du fascicule 56 du CCTG, catégorie d'ouvrage 3.

La robinetterie doit être facilement accessible et démontable pour permettre les opérations de maintenance.

3.2.4.2 Traversées de parois et scellement

L'entreprise doit préciser dans ses études d'exécution, le type choisi pour les traversées de parois du génie civil.

3.2.5 Réalisation des piquages sur canalisation

L'installation de pompage est conçue et équipée des piquages permettant le nettoyage et la vidange de chaque tronçon.

Des prises de pression sont prévues et disposées entre les vannes d'isolement et les orifices de la pompe.

Une prise de pression au refoulement est située en amont du robinet (vanne ou papillon) d'isolement de la station de pompage.

3.2.6 Câblages électriques de puissance, de contrôle et de mesures

La norme de référence pour la mise en œuvre de l'installation électrique est la NF C 15-100, d'application obligatoire. Selon cette norme les câbles pour moteurs immergés sont de classe AD8.

Les fils et les câbles sont de sections déterminées selon les intensités et les chutes de tension admissibles ; ils seront repérés et étiquetés.

Le câble est mis en œuvre de manière à respecter les prescriptions en vigueur relatives à la protection et à la sécurité des personnes.

Le rapport technique CEI 61000-5-2. fournit un guide d'installation et d'atténuation pour la compatibilité électromagnétique des câblages et des mises à la terre de l'installation électrique.

3.2.7. Installation des systèmes de télégestion

3.2.8. Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures - Automatismes

3.2.8.1. Dispositions générales

L'installation de l'IHM (Interface Homme Machine) est effectuée conformément aux prescriptions de l'annexe 1 de la Directive 2006/42/CE (Directive Machines).

Pour les installations équipées de variateur électronique de vitesse, le câblage sera réalisé selon les recommandations du fabricant du variateur, afin de respecter les niveaux d'émission électromagnétique autorisés par les normes en vigueur, et de ne pas perturber le bon fonctionnement des appareillages de contrôle et de mesure de la station de pompage.

3.2.7 Installation des systèmes de télégestion

L'installation de l'appareillage de télégestion est effectuée, conformément aux prescriptions du fabricant et aux conditions réglementaires en vigueur.

L'appareil de télégestion est équipé d'une alimentation de secours par batterie.

Il est accessible depuis le panneau frontal de l'armoire de commande.

Des protections parafoudre sur l'alimentation électrique, la ligne téléphonique commutée (RTC ou autre) et les liaisons analogiques distantes sont installées.

3.2.8 Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures - Automatismes

3.2.8.1 Dispositions générales

La mise en œuvre des coffrets et armoires destinés à recevoir l'appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures et les automatismes, doit respecter la norme NF EN 61439-1, sauf si ces équipements font l'objet d'une norme spécifique.

L'installation de cet appareillage est effectuée conformément aux prescriptions du constructeur et aux conditions réglementaires en vigueur.

Les coffrets ou armoires doivent être équipés d'un panneau frontal comportant au moins les indications de marche/arrêt des appareils et les indications de défauts, y compris dans le cas d'une interface communicante.

3.2.8.2. Protection des appareils électriques

3.2.8.3. Protection de groupe de pompage

Tous les appareils de commande manuelle, boutons-poussoirs, commutateurs, etc., sont manœuvrables sans nécessiter l'ouverture du panneau avant du coffret ou de l'armoire. Ce panneau avant porte des plaques signalétiques indiquant clairement la fonction de ces appareils.

Les appareils ou voyants de contrôle ou de signalisation, les afficheurs, etc., sont lisibles sans nécessiter non plus l'ouverture du panneau avant du coffret ou de l'armoire.

Dans le cas d'installations situées à l'extérieur ou considérées comme telles, le CCTP prescrit l'indice de protection de l'enveloppe de l'armoire et les dispositions à prendre pour sécuriser l'ouverture et la fermeture des portes.

Les automates programmables, les équipements électroniques et les ordinateurs sont protégés contre les micro-coupures, les variations excessives de tension et les effets de la foudre.

Ces dispositions ne s'appliquent pas aux organes de protection qui nécessiteraient, à la suite d'incidents, des manœuvres de réenclenchement ou de recharge.

3.2.8.2 Protection des appareils électriques

Tous les appareils électriques et les prises sont protégés individuellement contre les surintensités et les courts-circuits. Les moteurs électriques sont protégés contre les inversions de phase et contre la rupture de phase.

Le matériel doit être adapté à l'ambiance, et par ailleurs en cours de chantier, l'entrepreneur prend toutes les précautions pour ne pas le soumettre à des ambiances non prévues (humidité, poussières etc...).

3.2.8.3 Protection de groupe de pompage

Aucun groupe de pompage ne doit fonctionner en régime permanent en dehors de la plage de fonctionnement garantie. Des protections de type électrique et hydraulique sont à prévoir, le minimum exigé étant

3.2.9. Pose des canalisations électriques enterrées

La distance entre les réseaux enterrés fait l'objet de la norme NF P 98-332.

3.2.10. Travaux d'alimentation en énergie électrique

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

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

l'utilisation de dispositifs appropriés contre le désamorçage, le barbotage ou le surdébit, le démarrage intempestif ainsi que les conséquences du colmatage d'une crépine située sur l'aspiration.

3.2.9 Pose des canalisations électriques enterrées

Les câbles enterrés doivent être placés sous fourreaux et installés en tranchées, de manière à être situés à une profondeur au moins égale à 0,60 m.

Les câbles de puissance seront placés sous fourreaux séparés.

Les fourreaux sont posés sur un lit de sable ou de terre fine, enrobés et recouverts ensuite sur une hauteur de 0,20 m de sable ou de terre fine.

Un grillage ou dispositif de signalisation est placé au-dessus de cette dernière couche. Le remblaiement est enfin poursuivi à l'aide des terres extraites des fouilles ou par tout autre moyen éventuellement précisé au CCTP.

Dans le cas où les tranchées seraient exécutées par une entreprise chargée d'un autre lot ou bien lorsque les réseaux secs doivent emprunter une tranchée commune à d'autres ouvrages, la pose desdits réseaux enterrés s'effectue dans les conditions prévues au 3.2.10 ci-après.

3.2.10 Travaux d'alimentation en énergie électrique

Les travaux d'alimentation en énergie électrique doivent satisfaire :

- aux conditions techniques stipulées par la réglementation des distributions d'énergie électrique,
- aux dispositions de la norme concernant les postes d'abonnés à l'intérieur d'un bâtiment.

3.2.11. Limites des travaux de l'entreprise

3.2.11.1. Réservations, scellements, massifs, caniveaux

En cas d'allotissement les plans-guide concernant les réservations, scellements, massifs supports des pompes seront réalisés par le titulaire du lot équipement et transmis au titulaire du lot génie civil pour exécution.

3.2.11.2. Raccordement aux canalisations hydrauliques

Le CCTP doit préciser si des charges et des poussées hydrauliques, doivent être reprises tant par les canalisations que par le génie civil.

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

Les prescriptions de pose sont les mêmes que celles précisées au 3.2.10. Des chambres de tirage seront prévues à des intervalles n'excédant pas 40 mètres.

La section du fourreau doit permettre d'introduire un câble supplémentaire, si nécessaire. Il est recommandé en outre, lors de la pose des fourreaux en tranchée, de prévoir un fourreau aiguillé en attente.

3.2.11 Limites des travaux de l'entreprise

3.2.11.1 Réservations, scellements, massifs, caniveaux

Sauf dispositions contraires du CCTP, les réservations, scellements (y compris dans les traversées de paroi), massifs et caniveaux sont à la charge de l'entreprise chargée des ouvrages de génie civil.

3.2.11.2 Raccordement aux canalisations hydrauliques

Sauf dispositions contraires du CCTP, l'entrepreneur ne doit effectuer le raccordement aux canalisations hydrauliques des autres lots que jusqu'à 1 mètre de la paroi extérieure des ouvrages.

L'ouvrage lui-même ou les canalisations sortantes scellées ou non, ne peuvent constituer un appui jouant le rôle de butée qu'en accord avec le maître d'œuvre.

Sauf dispositions contraires du CCTP, les canalisations sont terminées par un bout à brides à perçage normalisé. L'élément de canalisation placé dans le sol doit, s'il y a lieu, être muni d'un revêtement de protection. Si besoin pour les essais, le bout à brides sera équipé d'une plaque pleine et de sa butée.

Sauf prescriptions contraires du CCTP, la fourniture et le positionnement des manchettes de traversée de paroi incombent à l'entreprise chargée de l'équipement.

3.2.11.3 Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot

Sauf prescriptions contraires du CCTP, l'entrepreneur prévenu au moins deux jours ouvrables à l'avance de la mise à sa disposition de la tranchée, procède dans un délai de deux jours ouvrables, au déroulage et à la mise en place des canalisations électriques dans la tranchée, y compris toutes jonctions éventuelles nécessaires, passages en fourreau, etc. Sauf prescriptions contraires du CCTP, la fourniture et la pose du grillage avertisseur de protection incombent à l'entreprise chargée du remblaiement de la tranchée.

3.2.12. Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants et chauffants

3.2.13. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

3.2.14. Installation des appareils de levage et de manutention

Le CCTP précise pour chaque équipement à manutentionner les dimensions des espaces libres nécessaires pour permettre sa maintenance, son démontage ainsi que la localisation et les dimensions de trappes d'accès. Dans la mesure du possible, et si nécessaire, l'ouvrage pourra prévoir le stockage sur place des charges d'essais.

3.2.15. Sécurité liée à l'exploitation

On pourra utilement se référer à la brochure INRS ED 960. Pour rappel, les dispositifs de protection collectifs sont à privilégier aux dispositifs de protection individuels.

Exemples de dispositifs contre le risque de chute :

- *barreaux anti-chute,*
- *paliers de repos.*

Les liaisons de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle et de mesure doivent être réalisées en fil et en câble de séries normalisées, de section déterminée en fonction des intensités et chutes de tension admissibles, conformément aux prescriptions du 2.12 ci-dessus.

3.2.12 Sécurité – Protection à l'égard des organes tournants et chauffants

Le CCTP indique si des prescriptions spécifiques, destinées à assurer la sécurité et la protection des personnes et des travailleurs sont applicables. Les parties tournantes doivent être mises hors d'atteinte par des dispositifs adaptés.

3.2.13 Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

Les dispositifs de chauffage, de protection contre le gel, de climatisation, de ventilation et de déshumidification, doivent prendre en compte la nécessité de démontage des équipements, ainsi que les risques de dégradations auxquels le calorifugeage est exposé selon l'emplacement de la conduite et des appareils.

3.2.14 Installation des appareils de levage et de manutention

L'installation des appareils de levage et de manutention de l'ensemble des équipements doit être effectuée conformément à la réglementation et aux prescriptions des constructeurs, et de manière telle que les opérations de démontage et l'exploitation des ouvrages soient aussi aisées que possible, sans nuire aucunement à la sécurité des personnes.

3.2.15 Sécurité liée à l'exploitation

Le CCTP précise les dispositions constructives pour assurer la sécurité des travailleurs, notamment sur les aspects suivants :

- circulations extérieures au bâtiment,
- circulations intérieures,
- détection de gaz toxiques,
- explosivité,
- ventilation intérieure,

Afin de permettre des manœuvres d'exploitation ou de maintenance, et suivant l'importance de l'installation, les coffrets de commande doivent être équipés de commutateurs avec report d'état en supervision centrale du réseau.

3.2.16. Remise en état des lieux

3.2.17. Périodes de mise en route de l'installation

Pour les installations complexes, il peut être opportun de se référer au fascicule 75 du CCTG travaux, relatif à la conception et l'exécution d'installation de traitement des eaux destinées à la consommation humaine, lequel détaille ces procédures de mise en route.

Il faut distinguer l'achèvement de la construction et l'achèvement des travaux.

L'achèvement de la construction fait l'objet d'un constat contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entreprise, laquelle estime que le process (ou partie de process) est fonctionnel et peut donner lieu au démarrage de la mise au point.

L'achèvement des travaux est défini à l'article 41 du CCAG Travaux en vigueur en février 2009.

Le guide de rédaction du CCTP détaille cette procédure.

Le maître d'ouvrage s'assure en temps utile de la possibilité d'alimenter l'installation en eau, et d'assurer l'évacuation des eaux aux débits nécessaires pour permettre le déroulement des essais et la mise en service.

- éclairage artificiel et éclairage de secours,
- bruit à l'intérieur, vibrations,
- incendie,
- dispositifs liés au stockage et à l'utilisation des réactifs,
- dispositifs contre le risque de chute,
- consignation et condamnation des équipements.

3.2.16 Remise en état des lieux

Après l'achèvement de l'ouvrage, l'entrepreneur enlève les matériaux en excédent, les gravats provenant de ses propres travaux, les échafaudages et procède au nettoyage de son chantier.

3.2.17 Périodes de mise en route de l'installation

En fonction du type de l'installation (taille, criticité, complexité...), le CCAP et le CCTP peuvent se référer aux procédures de mise en service proposées ci-dessous.

Les procédures de mise en route comprennent quatre phases techniques :

- le constat d'achèvement de la construction,
- la mise au point,
- la mise en régime,
- la mise en observation.

Ces phases sont comprises dans le délai d'exécution du chantier. Leurs durées respectives minimum peuvent être indiquées dans le CCTP et le CCAP, ou laissées au libre choix de l'entrepreneur.

Durant ces quatre phases, la conduite de l'installation est assurée sous l'autorité et la responsabilité de l'entrepreneur.

Pendant cette période, l'entreprise organise la mise en sécurité de l'installation et des personnes.

Il est précisé que le fonctionnement nominal de l'installation correspond selon le cas, soit à la capacité journalière maximale, soit à la capacité horaire maximale.

Toutes les mises au point, réparations ou modifications nécessaires sont effectuées par ses soins et à ses frais.

Sauf dispositions différentes au CCTP et au CCAP, le maître d'ouvrage fournit à l'entreprise le débit d'eau permettant de tester l'installation à son débit nominal, et met à disposition un exutoire permettant l'évacuation des eaux au débit nominal, ainsi que l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'installation.

Durant la phase de préparation de chantier, l'entrepreneur exprime au maître d'ouvrage les besoins en personnel d'exploitation, ainsi que les caractéristiques et quantités de produits, fluides, consommables qui seront nécessaires pour engager ces opérations.

Sauf indication différente du CCTP et du CCAP, la main d'œuvre d'exploitation, l'énergie, les fluides ainsi que les matières consommables sont fournis gratuitement par le maître d'ouvrage en quantités limitées à celles précisées au contrat pour le fonctionnement normal de l'installation et ce, quelle que soit la phase technique (mise au point, mise en régime, observation).

A l'issue de la période d'observation, les OPR sont réalisées.

Avant réception des travaux et pendant la période d'observation, ou durant la garantie de parfait achèvement de l'installation, par accord préalable entre le maître d'ouvrage et l'entrepreneur, il est procédé aux essais de performance prévus au CCTP.

Le DCE précise les contraintes liées aux phases de vidange et de remplissage de la canalisation lors des étapes de mise au point et de mise en service.

4. RECEPTION

4.1. Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Conformément au CCAG travaux, lorsque l'entrepreneur estime que les travaux sont terminés, il demande qu'il soit procédé aux opérations préalables à la réception.

Le CCTP précise si les plans de recolement sont à réaliser par l'entreprise ou sont confiés par le maître d'ouvrage à un tiers indépendant.

Il fournit au maître d'œuvre, à l'appui de sa demande, un dossier des ouvrages exécutés dans les délais prévus au CCAG Travaux. Le maître d'œuvre contrôle le DOE et émet ses remarques à l'entreprise.

Le DOE corrigé est ensuite transmis par le maître d'œuvre au maître d'ouvrage.

Il est conseillé au maître d'ouvrage d'intégrer dans le DOE, le cas échéant, les pièces suivantes :

- *vue en plan de l'aménagement de surface existant autour du site : voirie d'accès, portails d'accès, gestion des eaux de surface sur le site liée au risque de dépotage de produits chimiques éventuellement nocifs pour l'environnement,*
- *bassin de stockage, s'il existe, lié à la station de pompage : localisation, diamètre, côtes altimétriques, mode d'alimentation et de vidange,*
- *tableau des garanties des différents équipements.*

4 RECEPTION

4.1 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Le DOE comporte a minima les pièces suivantes :

- titre avec lieu d'implantation de la station de pompage : rue, commune, localisation précise, date d'exécution des travaux, géolocalisation de l'ouvrage,
- liste et adresse des acteurs ayant participé à la conception et à la réalisation des travaux : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprises de travaux publics et leurs éventuels sous-traitants, contrôleur technique, coordonnateur SPS,
- plan de situation,
- vue en plan et en coupe de la station de pompage (bâche et regard de vannage) avec indication de profondeur,
- plans et certificat de contrôle ou de vérification des équipements de levage et de manutention,
- plans des équipements liés à la vidange de la canalisation de refoulement, des purges et ventouses, des trappes d'accès, des vannes, de la robinetterie, des armoires électriques et de commande,
- plan simulant le levage et la manutention des équipements entre leurs positions initiales et après manutention,
- trop-plein s'il existe : localisation, diamètre, matériau, cote altimétrique, ainsi que la métrologie mise en place sur ce trop-plein. Le DOE précisera le débit théorique au-delà duquel le trop plein sera sollicité,
- dispositifs de prétraitement, s'ils existent,
- dispositifs de comptage et de métrologie,
- dispositifs d'éclairage, de chauffage, de protection contre le gel, de climatisation, de ventilation et de traitement de l'air,
- informations sur les raccordements électriques, eau potable, télécommunications : diamètre, matériau, géolocalisation des compteurs,
- arrêté préfectoral autorisant le fonctionnement de l'équipement, s'il

Le DIUO comprendra notamment la programmation des tests de basculement sur groupes ou systèmes de secours. La périodicité est à définir et à adapter à la criticité du poste, en tenant compte du classement ICPE correspondant.

existe,

- notes de calcul de dimensionnement des ouvrages et équipements,
- recueil des notices d'exploitation et d'entretien,
- schémas et instructions écrites concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils,
- notice relative aux pannes courantes et aux moyens d'y remédier,
- attestation de conformité des installations électriques,
- attestation du consuel le cas échéant,
- attestation de conformité technique et réglementaire des systèmes de levage réalisée par un organisme agréé,
- fiches techniques produits des équipements posés,
- note de calcul des protections anti-bélier, ainsi que le certificat d'épreuve du fabricant,
- courbe de fonctionnement des pompes,
- schémas électriques, y compris nomenclature, implantation et liste des composants,
- notice de fonctionnement des automatismes, des systèmes de télégestion,
- programme des automatismes, si celui-ci fait partie du marché,
- paramétrages des appareils de mesure et de contrôle commande ainsi que des programmes d'automatisme,
- rapport d'essais et de contrôles prévu au 4.2,
- synoptique des clés (portail, armoire de commande, etc...),
- éléments nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO),
- liste des ouvrages démontables,
- analyse fonctionnelle de l'installation.

Le maître d'ouvrage précisera le format sous lequel il souhaite recevoir le DOE (sous forme papier et dématérialisé) ainsi que le nombre d'exemplaires.

4.2. Opérations préalables à la réception - Essais et épreuves

4.2.1. Dispositions générales

La réception des travaux s'effectue dans les conditions du marché et notamment selon l'article 41 du CCAG travaux. Elle ne peut être prononcée que sous réserve de l'exécution concluante des épreuves éventuellement définies au CCTP et de la production des plans et autres documents à fournir après exécution.

Le CCTP précise si les essais prévus sont confiés au titulaire ou si le maître d'ouvrage les fait réaliser indépendamment du marché de travaux.

Le CCTP pourra préciser les points objets des garanties, à vérifier lors des opérations préalables.

Le CCTP pourra préciser les procédures pour la vérification du dispositif de protection antibélier et se référer utilement au paragraphe 4 de l'annexe 3 : «Spécification technique pour les installations de pompage servant au relèvement ou au refoulement d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface». Cette vérification imposant des mesures précises et des calculs souvent complexes, nécessite une compétence certaine et une grande expérience dans les régimes transitoires, faute de quoi elle n'aurait aucune valeur.

En fonction du compte rendu contradictoire des épreuves et essais, des consignes d'exploitation sont fournies au maître d'ouvrage par le maître d'œuvre. L'établissement de ces consignes est de la responsabilité du maître d'œuvre.

Les pompes à entraînement électrique pouvant être monobloc ou à entraînement moteur via un accouplement, il convient d'adapter selon les différentes configurations.

Chaque groupe de pompage comporte les éléments mobiles suivants :

4.2 Opérations préalables à la réception - Essais et épreuves

4.2.1 Dispositions générales

Le compte rendu contradictoire des épreuves et essais comprenant les mesures et les calculs éventuels, est fourni par l'entrepreneur, sauf dispositions contraires du CCTP.

Les opérations préalables à la réception comportent des épreuves et essais qui ont pour but :

- de vérifier les garanties techniques prévues au marché,
- de vérifier le fonctionnement des dispositifs d'alimentation, de commande, de contrôle, de protection et de mesure, conformément aux conditions du marché et du programme prévu par celles-ci, en ce qui concerne notamment la mise en marche et l'arrêt des groupes avec et sans automatisme, ainsi que la protection contre les diverses natures d'incidents. Sauf dispositions contraires du CCTP, ces essais sont poursuivis pendant deux heures.
- L'entrepreneur peut, pour ces opérations, utiliser l'appareillage de contrôle et de comptage équipant la station. Toutefois, en cas de contestations, l'entrepreneur fournit et installe les appareils étalons nécessaires aux mesures.
- le cas échéant, de vérifier l'efficacité du dispositif de protection antibélier, dans les conditions les plus contraignantes, notamment en cas de disjonction de tous les groupes de pompage au débit maximal de l'installation.

Si les résultats ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur doit procéder à la mise au point ou au remplacement des parties défectueuses de son installation, en vue de nouveaux essais.

- roue,
- accouplement si le corps de pompe et l'entraînement sont distincts,
- entraînement, qui peut être électrique (élément mobile le rotor) ou thermique (moteur).

Performances vibratoires des groupes de pompage :

Un mauvais équilibrage, un mauvais alignement des éléments mobiles et un mauvais fonctionnement hydraulique peuvent être à l'origine de bruits, de vibrations, voire d'avaries.

Pour les électropompes monobloc, le fournisseur de pompe doit apporter au client final la garantie d'avoir réalisé un équilibrage des masses mobiles conformément à la norme ISO 21940-11, au minimum au niveau G6.3 ou équivalent, qui est appliqué à l'ensemble constitué par la roue et le rotor du moteur. Pour des cas de fabrication sur demande de pompe monobloc, un niveau G2.5 peut être demandé.

Ces niveaux définissent une classe d'équilibrage des machines à partir d'une mesure du balourd spécifique, en mm/s sur les machines, sur leur lieu de fabrication.

La réalisation d'essais de pompage en plateforme d'essai normalisée permet de vérifier les éléments suivants :

- performances hydrauliques contractuelles, avec mesure du débit et de la hauteur de relèvement, du couple pour la mesure du rendement hydraulique ou des intensités sur les trois phases pour la mesure du rendement électrique,
- bonne conception de l'hydraulique, par mesure du NPSH requis et écoute qualitative du groupe en fonctionnement au point nominal.

Les mesures in situ devraient logiquement s'avérer semblables à celles effectuées en plateforme, aux incertitudes de mesure près, si les conditions d'alimentation du groupe de pompage ne sont pas différentes, notamment

Performances vibratoires des groupes de pompage :

Les essais de performance vibratoire des groupes de pompage sont destinés à vérifier par la mesure que les niveaux de vibration respectent les seuils définis par le CCTP en référence à l'avant-propos national de la norme NF ISO 10816-7.

Pour les pompes associant corps hydraulique, accouplement et moteurs, montés in situ, l'amplitude vibratoire doit être mesurée sur site sur les trois axes (un axial et deux dans le plan de rotation de la roue et du rotor), pour chacun des deux paliers de la pompe et pour chacun des deux paliers du moteur.

du point de vue de la géométrie des canalisations et du NPSH disponible.

Le cas des pompes immergées en bêche est le plus problématique, puisque la forme de la bêche d'aspiration peut avoir une incidence directe sur les performances des groupes de pompes, par la création de turbulences ou de phénomènes dits de « pré-rotation », lesquels peuvent créer des conditions propices à la cavitation ou à l'entraînement de bulles d'air, qui vont modifier le point de fonctionnement et le rendement hydraulique.

Pour les pompes dites en « fosse sèche », avec des conditions à l'aspiration et au refoulement conformes aux recommandations du constructeur, la courbe caractéristique définie par les mesures en plateforme sera fréquemment retrouvée dans les résultats in situ. Dans la négative, un entraînement d'air, ou de la cavitation, devra être recherché en amont de la pompe.

Pour les plus grosses unités, une inspection par le maître d'œuvre et l'exploitant des surfaces intérieures des corps de pompe avant mise en peinture peut s'avérer judicieuse, pour parer aux éventuels défauts de fonderie et décider du renvoi du corps de pompe en cas de défaut majeur (fissure traversante, réparation de fortune par soudure...), ce cas étant à préciser dans le CCTP.

Les mesures in situ concerneront donc les vibrations des pompes et des moteurs, le bruit ambiant au sens du code du travail pour adapter les protections individuelles et collectives aux conditions du poste de travail, et le bruit en limite de propriété pour respecter les contraintes imposées par le code de l'environnement.

La conception des installations de pompage doit également prévenir le risque d'entrer en résonance avec les ouvrages environnants, surtout si les enjeux en termes de bruits transmis à l'environnement sont forts (présence d'habitations). Pour anticiper ces problèmes, une étude spécifique comportant une estimation des modes vibratoires propres des supports et

des équipements de pompage peut être effectuée en phase de conception du projet.

4.2.2. Cas des moto-pompes de petite capacité

4.2.2.1. Installations concernées

Performances acoustiques de l'installation :

Les bruits de voisinage sont régis par le décret du 20/07/2005, n°2005-840, relatif à la 6ème partie du code de la santé publique (CSP). Un décret n°2006-1099 du 31/08/2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique a codifié les dispositions relatives à la lutte contre le bruit aux articles R 1334-30 à R 1334-37. Les niveaux à respecter sont fixés par les articles R 1334-32 et R 1334-33 du CSP. Les mesures de bruit doivent être effectuées selon les modalités définies par un arrêté du 05/12/2006.

En phase d'exploitation de l'ouvrage, afin d'assurer la protection des travailleurs contre les nuisances sonores émises par les machines et les appareils, le niveau continu équivalent de pression acoustique, mesuré dans le local suivant les normes NF EN ISO 3744, NF EN 61672-1 et NF EN 61672-2, doit respecter la valeur d'exposition moyenne fixée par l'article R 231-127 du code du travail.

Le fonctionnement de tous les équipements décrits dans le CCTP dans leur plage de fonctionnement normale ne doit pas générer de bruit au-delà des limites définies par les réglementations décrites précédemment.

4.2.2 Cas des moto-pompes de petite capacité

4.2.2.1 Installations concernées

Les conditions d'essais suivantes sont applicables aux installations de pompage d'eaux usées de petite capacité (puissance ≤ 10 kW) comprenant :

- le dispositif d'aspiration,
- la pompe ou le groupe moto-pompe,
- la canalisation de refoulement,
- les accessoires tels que vannes, etc.

4.2.2.2. Conditions générales de réalisation des essais

Pour de telles installations, il faut être vigilant sur le fait de négliger ou non la valeur de l'énergie cinétique : $V^2/2g$.

4.2.2.3. Calcul du débit de l'installation

Les essais portent sur deux points :

- le débit de l'installation,
- la consommation d'énergie.

4.2.2.2 Conditions générales de réalisation des essais

Les valeurs suivantes sont à prendre en compte :

- Volume d'eau transité par l'installation : il s'agit du volume V d'eau réel à mesurer entre les niveaux d'enclenchement et de déclenchement de la pompe (contact de mise en route et d'arrêt).
- Les vérifications portent sur le volume pompé entre les deux limites définies ci-dessus et le temps nécessaire au pompage de ce volume,
- Hauteur manométrique : le débit dépendant de la hauteur manométrique totale, un piquage permet l'installation d'un manomètre obligatoirement placé au départ du refoulement après les vannes et les clapets sur le tronç commun de la canalisation pour vérifier la pression de refoulement.

On obtient la hauteur manométrique totale (HMT) en faisant la somme des trois éléments suivants :

- la pression de refoulement mesurée,
- les pertes de charge singulières (vannes, clapets, coudes, tuyauteries d'aspiration et de refoulement, etc.) en amont de la prise manométrique telles qu'indiquées dans la note de calcul de l'installateur,
- la hauteur géométrique entre le niveau moyen du liquide et l'axe du manomètre.

4.2.2.3 Calcul du débit de l'installation

Cas où l'arrivée d'eau est interrompue.

Le débit de l'installation est exprimé par la formule $Q_m = \frac{V}{t}$

Cas où l'arrivée d'eau est maintenue.

Le débit de l'installation est exprimé par la formule

$$Q_m = \frac{V}{t_1} + \frac{V}{2} \left[\frac{1}{t_2} + \frac{1}{t_2'} \right]$$

dans laquelle :

4.2.2.4. Nombre maximum d'enclenchements

4.2.2.5. Mesure de la consommation d'énergie électrique

La méthode décrite est la plus simple à réaliser sans appareillage complémentaire de mesure.

Une précision supérieure est obtenue en recourant à des appareils portatifs de mesure de grandeur électrique (pince ampèremétrique, voltmètre....).

4.2.3. Modalités de réalisation des essais, conditions de validité

4.2.3.1. Modalités de réalisation des essais sans arrivée d'eau

t_1 = temps de vidange de la bêche,
 t_2 et t'_2 = temps de remplissage de la bêche pompe arrêtée, mesurés immédiatement avant et après la période de pompage de durée t en s'assurant que t_2 ne diffère pas de t'_2 de plus de 25%.

4.2.2.4 Nombre maximum d'enclenchements

Le nombre maximum d'enclenchements doit être conforme à la valeur calculée selon l'annexe 3.

Lorsque la géométrie de la bêche est le fait de l'entreprise et que les réglages des niveaux d'enclenchement et de déclenchement ne respectent pas ce seuil, l'installation est refusée.

4.2.2.5 Mesure de la consommation d'énergie électrique

La puissance absorbée par l'installation, qui sert de base au calcul de la consommation spécifique comprend, en plus de la consommation du groupe élévatoire proprement dit, les puissances absorbées dans les circuits de commande et de contrôle du tableau.

Si l'installation comporte un compteur d'énergie électrique à proximité (permettant la facturation du fournisseur de l'énergie), on relève directement la valeur correspondant à la consommation pendant la durée du pompage et le temps correspondant ; on en déduit la puissance. Tous les accessoires (chauffage, ventilation, éclairage, etc.) sont mis si possible hors service pendant la durée de la mesure, sinon il est possible de procéder par différence.

4.2.3 Modalités de réalisation des essais, conditions de validité

4.2.3.1 Modalités de réalisation des essais sans arrivée d'eau

Remplissage : l'essai est réalisé avec l'eau du réseau. Si le réseau n'est pas en service, il est réalisé à l'eau claire, le maître de l'ouvrage en assurant la fourniture.

Remplissage d'une installation comportant des clapets : la canalisation de refoulement est remplie avant toute mesure. La bêche de pompage est

4.2.3.2. Variante : modalités de réalisation des essais avec arrivée d'eau maintenue

remplie jusqu'au niveau normal d'enclenchement qui est repéré suivant le mémoire descriptif de l'installation (niveau du panier de dégrillage par exemple s'il est prévu, ou niveau inférieur de la canalisation d'amenée).

Remplissage d'une station de relevage insitu sans clapet : la bête est remplie au niveau normal d'enclenchement qui est repéré. On y ajoute le volume d'eau (calculé) nécessaire au remplissage de la canalisation de refoulement.

L'installation est mise en fonctionnement. La mesure du temps au chronomètre commence au moment où la surface libre de l'eau quitte le repère de niveau haut. On mesure la consommation et on procède à la lecture du manomètre stabilisé. La mesure du temps de pompage est arrêtée au moment de l'arrêt de la pompe au niveau bas de l'eau dans la bête, niveau qui est aussitôt repéré.

Il est alors procédé aux calculs :

- du volume d'eau pompée,
- du débit,
- de la puissance absorbée.

4.2.3.2 Variante : modalités de réalisation des essais avec arrivée d'eau maintenue

Les essais peuvent être réalisés avec maintien de l'arrivée d'eau lorsqu'une interruption de service serait dommageable à l'exploitation du réseau ou lorsqu'une trop courte durée de pompage entraînerait une trop grande imprécision des mesures.

Cette variante ne s'applique que si la canalisation de refoulement est munie d'un clapet ou si son volume peut être considéré comme négligeable par rapport au volume d'eau pompé au cours de chaque cycle.

Pour se prémunir autant que possible contre l'imprécision liée aux variations aléatoires du débit d'arrivée, on réalise toujours au moins deux mesures complètes pour retenir la moyenne des résultats.

L'installation étant en fonctionnement automatique commandé par les

4.2.4. Conditions de validité des mesures

détecteurs de niveau, on mesure le temps nécessaire pour :

- Un remplissage de la bache du niveau d'arrêt de la pompe jusqu'au niveau d'enclenchement (t_2),
- La vidange qui suit, du niveau d'enclenchement au niveau d'arrêt de la pompe (t_1),
- Le nouveau remplissage qui suit immédiatement la vidange (t'_2).

4.2.4 Conditions de validité des mesures

Les mesures ne peuvent être validées qu'aux conditions suivantes :

- l'installation doit être préalablement nettoyée,
- la température de l'eau doit être supérieure ou égale à 2°C et inférieure à 30 °C,
- les chutes de tension de réseau sont $\leq 5\%$.

ANNEXES

ANNEXE 1 : GUIDE DE REDACTION DU CCTP.....	70
ANNEXE 2 : PROTECTION DU RESEAU EN REGIMES TRANSITOIRES.....	123
ANNEXE 3 : SPECIFICATIONS TECHNIQUES POUR L'EQUIPEMENT HYDRAULIQUE, MECANIQUE ET ELECTRIQUE DES STATIONS DE POMPAGE D'EAU	131
ANNEXE 4 : TEXTES DE REFERENCE – BIBLIOGRAPHIE	141
ANNEXE 5 : COMPOSITION DU COMITE DE PILOTAGE « EAU ET ASSAINISSEMENT ».....	160
ANNEXE 6 : COMPOSITION DU GROUPE DE TRAVAIL « POMPAGE ».....	163

Remarques préliminaires importantes :

Remarque 1 : Conception des systèmes de pompage pour assainissement :

La conception des ouvrages de pompage intégrant un système d'assainissement destiné à l'évacuation ou à l'élimination des eaux communément appelées « eaux usées » dans un but de protection sanitaire ou environnementale, ou « eaux pluviales » dans un but de protection sécuritaire des biens et des personnes contre les inondations, doit appliquer les principes et prescriptions de la série des normes NF EN 16932.

Remarque 2 : Description du projet :

Cette nouvelle version du guide prend en compte la nécessité impérieuse de décrire le projet dans sa globalité, mais aussi et surtout le plus précisément possible les ouvrages faisant partie du marché ainsi que leurs fonctionnalités.

Il sera aussi nécessaire, suivant l'importance du projet et suivant les habitudes de l'exploitant, de joindre en annexe au CCTP une note de fonctionnement de l'installation, ainsi que pour ce qui est la partie électricité-automatisme-informatique, les éléments avec lesquels les propositions des candidats, et plus tard de l'attributaire du marché, doivent être compatibles.

Annexe 1 Guide de rédaction du CCTP

Sommaire

1	CADRE ET DESCRIPTION DU PROJET.....	70
1.1.	Contexte, description, localisation et objectif du projet	70
1.2.	Acteurs du projet	70
1.3.	Décomposition en lots	71
1.4.	Objet du marché	71
1.5.	Consistance des prestations du marché	71
1.6.	Documents de référence contractuels	72
1.7.	Description des ouvrages et contraintes existants	72
1.7.1.	Qualité de l'effluent.....	72
1.7.2.	Caractéristiques du réseau à l'amont et à l'aval du pompage	73
1.7.3.	Caractéristiques du site, des bâtiments et installations existants	74
1.7.3.1.	Emplacement et accès	74
1.7.3.2.	Cas particulier des sites en zone inondable.....	74
1.7.3.3.	Cas particulier des périmètres de protection	74
1.7.3.4.	Génie civil existant	75
1.7.3.5.	Equipements et ouvrages à conserver.....	75
1.7.3.6.	Système de télégestion.....	75
1.7.3.7.	Mise à disposition des supports de liaisons.....	76
1.7.3.8.	Continuité de service en phase de travaux.....	76
1.7.3.9.	Données géotechniques et niveaux de nappe.....	77
1.7.3.10.	Contexte foncier	77
1.7.3.11.	Fourniture d'énergie	78
1.7.3.12.	Fourniture d'eau potable.....	78

2	QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	100
2.1.	Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures.....	100
2.2.	Prescriptions communes	100
2.3.	Réemploi et reconditionnement d'équipements	100
2.4.	Dispositifs de prétraitement.....	101
2.5.	Dispositifs de lutte contre les odeurs	101
2.6.	Dispositifs de lutte contre la production d'hydrogène sulfuré (H ₂ S).....	101
2.6.1.	Généralités.....	101
2.6.2.	Traitement par injection d'air.....	102
2.6.3.	Traitement chimique	102
2.7.	Appareils élévatoires	103
2.8.	Canalisations hydrauliques	103
2.9.	Vantellerie.....	104
2.10.	Robinetterie	104
2.10.1.	Vannes	104
2.10.2.	Actionneurs.....	105
2.10.3.	Clapets de non-retour.....	105
2.10.4.	Appareils d'entrée-sortie d'air.....	105
2.11.	Protection du réseau	105
2.12.	Dispositifs de comptage et de mesure	105
2.13.	Moteurs électriques.....	105
2.14.	Dispositifs de commande et de régulation électronique des moteurs électriques	106
2.15.	Moteurs thermiques.....	106
2.16.	Alimentation électrique de secours.....	107
2.17.	Appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures – Automatismes.....	107
2.18.	Systèmes locaux de télégestion.....	107
2.19.	Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification.....	107
2.20.	Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants	107
2.21.	Appareils de levage et de manutention.....	108
2.22.	Serrurerie	108
2.23.	Réception des équipements et épreuves en usine.....	108
2.24.	Livraison et transport.....	108

3	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	110
3.1.	Prestations préalables aux travaux.....	110
3.1.1.	Coordination avec les entrepreneurs des autres lots.....	110
3.1.2.	Dossier d'exécution	110
3.1.3.	Calendrier d'exécution	112
3.1.4.	Organisation du chantier – Piquetage	112
3.2.	Travaux de réalisation des ouvrages	112
3.2.1.	Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais.....	112
3.2.2.	Etudes géotechniques complémentaires	113
3.2.3.	Installation des groupes de pompage.....	113
3.2.4.	Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique	113
3.2.5.	Réalisation des piquages sur canalisations.....	113
3.2.6.	Câblages électriques de puissance, de contrôle et de mesures	114
3.2.7.	Installation des systèmes de télégestion.....	114
3.2.8.	Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesures – Automatismes.....	115
3.2.9.	Pose des réseaux secs enterrés	115
3.2.10.	Travaux d'alimentation en énergie électrique	115
3.2.11.	Raccordement aux canalisations hydrauliques	116
3.2.12.	Pose des canalisations électriques enterrées dans des tranchées dépendant d'un autre lot	116
3.2.13.	Sécurité et protection à l'égard des organes tournants ou chauffants.....	116
3.2.14.	Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification.....	116
3.2.15.	Installation des appareils de levage, de manutention et accès.....	117
3.2.16.	Installation des dispositifs de lutte contre les odeurs.....	118
3.2.17.	Installation des dispositifs de lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	118
3.2.18.	Sécurité liée à l'exploitation	118
3.2.19.	Aménagements extérieurs et remise en état des lieux.....	119
3.2.20.	Périodes de mise en route de l'installation	119
4	RECEPTION	120
4.1.	Dossier des ouvrages exécutés (DOE).....	120
4.2.	Opérations préalables à la réception - Essais et épreuves	120
4.3.	Après réception	121

1. CADRE ET DESCRIPTION DU PROJET

1.1. Contexte, description, localisation et objectif du projet

Il y a lieu d'expliquer succinctement ici les motifs, contraintes et arguments qui ont conduit le maître d'ouvrage à décider la réalisation du projet.

Il y a lieu également de rappeler les études préalablement réalisées (Schéma directeur, autres études....).

Il faut préciser la nature du projet, son objectif, sa capacité, sa situation, sa fonction, son mode de fonctionnement (saisonnier, permanent).

Il est nécessaire de décrire l'ensemble des ouvrages du projet dans sa globalité y compris ceux ne faisant pas partie du présent lot.

1.2. Acteurs du projet

Les acteurs du projet sont décrits au CCAP ou à défaut dans le CCTP (il vaut mieux une redondance plutôt qu'un manque)

1. CADRE ET DESCRIPTION DU PROJET

1.1. Contexte, description, localisation et objectif du projet

Le contexte du projet est le suivant :

.....

.....

Les études (référence, date, auteur)....ayant conduit à ce projet sont disponibles auprès du maître d'ouvrage sur demande pour information.

Le projet se situe sur la commune de à l'adresse parcelle cadastrale

L'objectif du projet est la réalisation (ou réhabilitation ou réfection) d'un système de pompage d'eaux usées (ou d'eaux pluviales) de xxx m3/h de capacité nominale sous xxx m de HMT et de xxx m3/h de capacité minimum et xxx m3/h de capacité maximum....

Il aura pour fonction le transfert des eaux du bassin versant de ... vers ... (le collecteur ou la station ou le bassin de stockage...).

Le réseau desservant le bassin versant est du type ... (unitaire, séparatif ...).

L'opération dans son ensemble comprend la réalisation des ouvrages suivants :

xxx canalisations gravitaires.....

xxx cuves

xxx pompes de xx capacité

xxx canalisations de refoulement

xxx armoires électriques

xxx automatismes

1.2. Acteurs du projet

Les acteurs du projet sont :

Maître d'ouvrage

Assistant maître d'ouvrage.....

1.3. Décomposition en lots

Suivant l'importance et la technicité du projet, les travaux pourront être allotés.

Il convient de décrire les différents lots s'il y a lieu en indiquant leurs titres et succinctement leur contenu.

Dans le cas de découpage en lots de travaux pour la réalisation du projet, il y aura lieu de définir avec précision les limites des prestations de chaque lot, en s'assurant que toutes les jonctions sont prévues et assurées. Pour cela se rendre au 1.12.2.

1.4. Objet du marché

Définition globale mais succincte des prestations du marché.

1.5. Consistance des prestations du marché

Maître d'œuvre
Exploitant
Contrôleur technique.....
Coordonnateur SPS...
etc...

1.3. Décomposition en lots

L'opération de réalisation du présent projet est décomposée en XX lots qui sont les suivants :

Lot n° 1.....

.....

.....

1.4. Objet du marché

Le présent marché se rapporte aux ouvrages du lot n° XXX, (titre) concernant les prestations de

1.5. Consistance des prestations du marché

Le lot XX comprend notamment les prestations suivantes :

- l'ensemble des études d'exécution,
- la fourniture des équipements et le cas échéant de leurs instruments de mesures (permettant le contrôle de pression, des débits, etc...) et de gestion locale ou à distance,
- le cas échéant, la continuité de service,
- la réalisation des ouvrages et la pose des équipements,
- les raccordements aux réseaux,
- la programmation des automatismes,
- les contrôles de sécurité des installations par organismes agréés,
- la mise au point des installations,
- les essais et épreuves préalables à la réception,
- le cas échéant, la vérification des liaisons d'information et de commande à distance,
- la mise en route des installations,

1.6. Documents de référence contractuels

Les documents de référence contractuels pour le présent marché sont décrits au CCAP ou à défaut dans le CCTP.

Suivant la consistance des ouvrages du marché il pourra être fait référence à d'autres fascicules du CCTG, comme par exemple les fascicules suivants :

- n°2 – Travaux de terrassements,
- n°64 – Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil,
- n°70-1 – Canalisations d'assainissement.
-

1.7. Description des ouvrages et contraintes existants

Les informations contenues dans cet article constituent des prérequis nécessaires à la compréhension, au calcul et au chiffrage du projet par le candidat.

1.7.1. Qualité de l'effluent

Le CCTP doit préciser :

- la nature du fluide transporté,
- ses caractéristiques physico-chimiques,
- si la variation du pH est importante, il peut être utile de préciser la plage de variation.
- si le fluide transporté présente des caractéristiques abrasives, le choix des matériaux devra en tenir compte,
- l'analyse indique la présence ou non d'éléments tels que : hydrocarbures, sable, fer, etc.

La présence de matières fécales dans l'effluent impose l'utilisation de pompes sans crépine.

- le dossier des ouvrages exécutés,
- les éventuelles interventions et prestations pour parfaire l'achèvement des ouvrages.

1.6. Documents de référence contractuels

Les documents de référence contractuels sont les suivants:

Sauf indication contraire au présent CCTP les prescriptions et recommandations du fascicule 81-1 sont applicables au marché.

Les normes françaises d'application obligatoire concernant l'ensemble ou une partie des ouvrages.

.....

1.7. Description des ouvrages et contraintes existants

1.7.1. Qualité de l'effluent

Les caractéristiques de l'effluent varient selon qu'il s'agit d'eaux usées ou d'eaux pluviales. Dans le cas particulier des eaux usées, les éléments à préciser peuvent être les suivants :

-
- pH moyen :
- DCO : mg/l
- DBO₅ : mg/l
- Teneur en M.E.S : mg/l
- Présence ou non de matières fécales :
- Température maximum : °C
- Température minimum : °C
- Concentration en oxygène dissous : mg/l
- Potentiel RedOx : mV.
- Composition physico-chimique de l'eau (à compléter) : ...
- L'analyse de l'eau potable desservant le bassin versant concerné, ou au minimum sa teneur en sulfate,

1.7.2. Caractéristiques du réseau à l'amont et à l'aval du pompage

Maître d'ouvrage et maître d'œuvre doivent établir la courbe caractéristique du réseau (aspiration et refoulement ou refoulement seul selon les cas), soit par le calcul, soit par des mesures in situ à différents débits, soit idéalement par ces deux moyens.

- En cas de traitement préalable, les produits utilisés, leurs points d'injection et les teneurs injectées, sont à préciser,

1.7.2. Caractéristiques du réseau à l'amont et à l'aval du pompage

Dans un souci de gestion de la station, il est nécessaire que les arrivées soient regroupées avant le raccordement au poste.

Les caractéristiques à préciser pour la conduite d'arrivée sont les suivantes :

- Diamètre :
- Cote fil d'eau :
- Matériau :

Les caractéristiques à préciser pour la ou les conduites de refoulement sont :

- Longueur : ml
- Matériau :
- Diamètres intérieur et extérieur : mm et mm
- Perte de charge constatée au débit de (conduite en service), sinon :
- Rugosité donnée par le constructeur : (conduite neuve)
- Ou rugosité déterminée par des mesures in situ (conduite en service)
- Pression maximale de calcul M.D.P. :
- Altitude du point de déversement.....

Un profil en long de la conduite et du sol est joint en pièce du DCE. Il mentionne la position des appareils équipant le réseau : ventouses, clapets, robinets-vannes, etc., dont les caractéristiques sont à préciser :

- ventouses :
- clapets :
- etc.....

1.7.3. Caractéristiques du site, des bâtiments et installations existants

1.7.3.1. Emplacement et accès

Le plan parcellaire ou le plan de masse doivent définir les caractéristiques des accès (largeur des chemins, nature de la chaussée, surcharge acceptée ainsi que les limites de la propriété destinée à recevoir l'ouvrage).

En cas d'implantation sur le domaine privé, le maître d'ouvrage doit s'assurer de la maîtrise foncière.

Si besoin, un piquetage définissant les limites parcellaires sera réalisé.

Le CCTP doit préciser si la parcelle est en cours d'acquisition.

1.7.3.2. Cas particulier des sites en zone inondable

1.7.3.3. Cas particulier des périmètres de protection

1.7.3. Caractéristiques du site, des bâtiments et installations existants

1.7.3.1. Emplacement et accès

L'ouvrage est positionné :

- sur le domaine public, sous trottoir ou sous chaussée :.....(adresse)
- ou
- sur domaine privé :.....(adresse), sur la parcelle (N° section et de parcelle), dont le propriétaire est.....

Les conditions d'accès sont fixées dans les plans joints au dossier

- Plans de situation n°..... Echelle.....
- Plans parcellaire et de masse n° Echelle
- Plans topographiques n° Echelle avec coordonnées (x,y)
- Plans coupe n°
- Echelle.....

Les modalités d'accès au site en phase de chantier sont les suivantes :.....

Les modalités d'accès aux installations en phase définitive sont les suivantes :.....

1.7.3.2. Cas particulier des sites en zone inondable

Le site est soumis à un risque de crue, dans les conditions décrites dans le plan de prévention des risques inondations (PPRI).

Le niveau des plus hautes eaux connues est :

Les dispositions sont mises en œuvre pour garantir la résilience de l'installation en cas d'inondation.

1.7.3.3. Cas particulier des périmètres de protection

Les périmètres de protection des ressources en eau sont indiqués sur le plan n°

1.7.3.4. Génie civil existant

Les problématiques liées à des travaux sur des bâtiments et des ouvrages existants sont nombreuses :

- existence ou non de documents d'exécution permettant d'apprécier la résistance des matériaux,
- diagnostics faisant état des dégradations ou du vieillissement des structures,
- présence ou non de produits présentant un risque pour la santé des travailleurs : amiante, brai de houille, HAP, plomb,...
-

1.7.3.5. Equipements et ouvrages à conserver

1.7.3.6. Système de télégestion

Seules les informations strictement nécessaires au chiffrage de l'offre doivent être communiquées dans le dossier de consultation. Pour des raisons évidentes de sécurité, une sélection pertinente des données doit être opérée par le maître d'ouvrage pour rendre compte à minima de l'architecture souhaitée tant au niveau matériel que logiciel.

1.7.3.4. Génie civil existant

Sont joints en annexe du présent CCTP :

- les plans de relevé de géomètre de l'intérieur et de l'extérieur du ou des bâtiments, des emprises,
- le rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante, avant réalisation des travaux, y compris tubes, raccords et joints,
- le diagnostic de recherche de plomb,
- le diagnostic des équipements et parties d'ouvrages contenant du brai de houille ou revêtus d'un revêtement comportant des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP),
- les plans de coffrage et de ferrailage des ouvrages existants,
- les notes de calcul.

1.7.3.5. Equipements et ouvrages à conserver

Les équipements et ouvrages devant être conservés sont les suivants :

- dénomination :,
- marque :,
- modèle :,
- numéro de série :,
- localisation :

1.7.3.6. Système de télégestion

L'architecture générale du système de télégestion et de supervision existant est donnée ci-après :

- architecture matérielle,
- architecture logicielle.

Les bases de données existantes sur lesquelles seront lues et écrites les données sont organisées de la manière suivante :

- structure,
- nomenclature,
- restrictions d'utilisation...

Les profils d'utilisateurs d'accès à la supervision sont les suivants :

- profil 1 :
- profil 2 :

1.7.3.7. Mise à disposition des supports de liaisons

Les liaisons mises à la disposition de l'entrepreneur par le maître d'ouvrage sont destinées à l'exploitation ultérieure de l'ouvrage. Elles ne doivent pas être confondues avec celles des installations de chantier.

Il faut préciser les sites et décrire les liaisons intersites.

1.7.3.8. Continuité de service en phase de travaux

Le CCTP précise si une continuité de service doit être mise en place en phase de travaux. Il décrit les besoins de la façon la plus précise possible :

- *nécessité de mettre en place ou non un pompage provisoire,*
- *perturbation des conditions d'accès de l'exploitant,*
- *gestion de la sécurité anti-intrusion du site,*
- *raccordement sur l'existant : la gestion des arrêts d'eau doit être*

- profil 3 :

Les interfaces de gestion et de paramétrage sont décrites ci-après :

1.7.3.7. Mise à disposition des supports de liaisons

Le marché comprend les systèmes d'asservissement et de télégestion qui nécessitent la transmission d'informations à distance (soit entre différents sites, soit vers des installations ou des postes de surveillance ou de gestion).

Les supports de transmissions (réseau RTC utilisé pour des lignes louées ou des lignes privées, liaisons hertziennes, réseau de fibre optique, etc.) sont mis à la disposition de l'entrepreneur par le maître d'ouvrage.

En cas de besoin, l'entrepreneur fournit au maître d'ouvrage tous les documents techniques nécessaires à la confection des dossiers destinés à obtenir les autorisations ou à souscrire les abonnements correspondants.

Le texte ci-dessus peut éventuellement être complété comme suit :

Les équipements proposés par l'entrepreneur doivent pouvoir fonctionner avec les liaisons existantes décrites ci-dessous :

- Entre site n° 1 et site n° 2 :
- Entre site n° 1 et site n° 3 :
- Entre site n° 2 et site n° 3 :
- Entre site n° 1 et centre de supervision, centre de contrôle et de commande.

1.7.3.8. Continuité de service en phase de travaux

La continuité de service doit être maintenue en phase de travaux, à savoir :

- fonctionnement hydraulique,
- alimentation électrique,
- fourniture de carburant,
- télécommunication,
- maintien et entretien des accès,
- sécurité anti-intrusion,

décrite, ainsi que les délais et les modalités à respecter...

La charge des tâches nécessaires à la continuité de service, peut être partagée entre le maître d'ouvrage, l'entreprise et l'exploitant.

Ce phasage revêt toute son importance dans le cas d'une opération allotie.

Dans le cas de marché unique, l'entreprise peut soumettre son propre phasage.

1.7.3.9. Données géotechniques et niveaux de nappe

Le CCTP rappellera si les travaux ne peuvent être réalisés qu'en période d'étiage et si un pompage des eaux de la nappe est nécessaire. Dans ce cas, le CCAP doit tenir compte de ces dispositions en termes de délai.

Si oui, il précise le débit de pompage, l'exutoire prévu et les autorisations de rejet et de prélèvement des eaux de nappe par pompage.

Le CCTP doit préciser si un équipement de traitement des matières en suspension est nécessaire avant rejet.

De façon générale, le maître d'œuvre reprendra les conclusions de l'étude de conception G2. En fonction de ces conclusions, une étude et un suivi géotechnique d'exécution (G3) pourront être demandés à l'entreprise (présence d'eau, sol non porteur, problème de tenue du sol...).

En fonction de l'importance de l'étude G3, une supervision géotechnique (G4) à la charge du maître d'ouvrage peut s'avérer nécessaire.

1.7.3.10. Contexte foncier

Si la collectivité n'est pas propriétaire, le CCTP précisera qu'une autorisation écrite est nécessaire préalablement aux travaux afin que l'entreprise puisse accéder à la propriété.

Le CCTP apportera la preuve de l'autorisation d'accès ou, le cas échéant, précisera les modalités pour obtenir cette autorisation.

- demande de mise en place d'une astreinte avec jours et heures des astreintes (week-end, jours fériés, nuit en semaine, etc...) pour les éventuelles installations provisoires,
- surveillance de l'emprise de chantier et des ouvrages.

Une répartition de ces tâches peut être envisagée. Dans ce cas, le CCTP précise les prestations qui sont à la charge des différentes parties prenantes. Afin d'assurer la continuité de service, le phasage ci-après des travaux doit être respecté :

- Phase 1 :,
- Phase 2 :

1.7.3.9. Données géotechniques et niveaux de nappe

Les études géotechniques préalables (G1) et de conception (G2) sont données en annexe n°..... du CCTP (selon la norme NF P 94-500 : 2013).

Le niveau de nappe se situe entre les niveaux :

- Niveau en étiage de nappe :
- Niveau maximal :

1.7.3.10. Contexte foncier

Pour réaliser les travaux et accéder au chantier, le titulaire doit réaliser en période de préparation l'ensemble des démarches administratives suivantes :

- servitude temporaire de passage,
- autorisation d'occupation temporaire de la voirie,...

1.7.3.11. Fourniture d'énergie

Le maître d'ouvrage et maître d'œuvre doivent étudier au préalable la faisabilité technique d'une alimentation par une source d'énergie renouvelable (exemples : récupération d'énergie par micro turbine, éolienne, etc...)

La puissance de court-circuit de la ligne est à fournir, notamment en cas d'utilisation de variateurs électroniques de vitesse.

Le CCTP doit préciser si l'énergie peut être produite sur place, et les dispositifs pris afin d'optimiser les consommations électriques.

Le maître d'ouvrage aura préalablement procédé aux démarches administratives auprès du distributeur d'énergie pour la création du branchement d'énergie électrique. Le point de livraison devra être positionné de façon précise (comme pour les points de livraison d'eau potable et de télécommunication si nécessaire).

Le maître d'œuvre doit réaliser une étude d'alimentation électrique avec un bilan de puissance sur la solution de base, qui doit permettre au maître d'ouvrage de demander au gestionnaire du réseau électrique l'abonnement adéquat. Cette démarche doit se situer suffisamment en amont de la consultation des entreprises, pour permettre de réaliser les adaptations nécessaires du réseau électrique.

1.7.3.12. Fourniture d'eau potable

Le maître d'ouvrage aura préalablement procédé aux démarches administratives auprès du distributeur d'eau pour la création du branchement d'eau potable. Le point de livraison devra être positionné de façon précise.

1.7.3.11. Fourniture d'énergie

Les sources d'énergie en vue de l'alimentation des pompes, en mode permanent, proviennent de.....

Les sources d'énergie en vue de l'alimentation des pompes, en mode dégradé, proviennent de.....

En cas de source d'énergie électrique, les caractéristiques du courant sont les suivantes :

- Emplacement du point de raccordement existant :
- Nombre de phases : ...
- Régime de neutre : ...
- Cosinus phi : ...
- Tension d'alimentation : ...
- Intensité maximale admissible :A
- Fréquence : 50 Hz ou autre

L'amplitude des fluctuations du réseau est de :

- pour la tension :
- pour la fréquence :

Les équipements devront être compatibles avec les caractéristiques techniques de l'énergie utilisée.

1.7.3.12. Fourniture d'eau potable

Un raccordement au réseau d'eau potable est possible, tel qu'indiqué sur le plan n°XX.

Une signalétique sera mise en place afin de prévenir des risques sanitaires (NFP 16005 -8.5).

Les installations réglementaires de disconnexion sont à prévoir.

Le CCTP précise si une alimentation en eau (potable ou non) est prévue sur le site projeté ou si elle existe déjà.

Le CCTP précise le diamètre de l'alimentation, la pression de service, le

1.7.3.13. Procédures administratives

Le maître d'ouvrage précisera ici l'état d'avancement de l'instruction des dossiers au titre du code de l'urbanisme et code de l'environnement, si celle-ci n'est pas achevée lors de la mise en consultation.

1.7.4. Contraintes spéciales

1.7.4.1. Activités présentes autour du site

Le site des ouvrages projetés est proche d'établissements sensibles du point de vue de la sécurité des biens et des personnes, nécessitant d'être pris en considération dans le plan d'installation de chantier, des emprises de travaux et de circulation du personnel et des engins.

matériau, et l'usage (nettoyage de l'installation, autre...).

1.7.3.13. Procédures administratives

Deux cas de figure peuvent se présenter :

- Le présent projet a fait l'objet d'un dossier au titre du code de l'environnement qui est joint au présent DCE. L'arrêté préfectoral est annexé au marché.
- Le présent projet a fait l'objet d'un dossier au titre du code de l'urbanisme, qui est joint au présent DCE.

Le permis de construire, ou la déclaration préalable, ou le permis d'aménager a été délivré le (date)

1.7.4. Contraintes spéciales

1.7.4.1. Activités présentes autour du site

Le CCTP précisera la présence des installations, activités ou situations suivantes situées à proximité du site :

- école,
- hôpital,
- voie ferrée,
- sites industriels classés pour la protection de l'environnement (ICPE),
- périmètres de protection des ressources en eau,
- zone d'entreposage avant l'évacuation pour les déchets de chantier,
- bâtiments et activités sensibles aux bruits et aux vibrations.

Il peut être demandé à l'entrepreneur de joindre à son offre une notice contenant des précisions en matière :

- d'évacuation des eaux pluviales et des eaux refoulées,
- de stockage des produits de traitement et des combustibles,
- de type de clôtures, portes,
- de verrouillage et sécurisation des accès,
- en cas de rabattement de nappe, le respect et les moyens de surveillance des conditions imposées par le dossier « Loi sur l'eau »,
- de limitation des conséquences sur le milieu naturel des éventuels rejets accidentels,

1.7.4.2. Encombrement du sous-sol

Le tableau de synthèse des réponses aux DT fait apparaître :

- Le nom du concessionnaire,
- la date de réponse,
- la classe de précision,
- les prescriptions particulières.

Le cas échéant, le CCTP précise si des investigations complémentaires, destructives ou non, ont été réalisées, et joindra leurs résultats au DCE. Le DCE contiendra les dispositions applicables en cas de découverte de réseaux non répertoriés, qu'ils soient identifiés ou non.

Il est rappelé que les DT et DICT doivent être effectués que l'on soit en domaine public ou privé.

1.7.4.3. Nuisances sonores

Le CCTP doit préciser les enjeux avec la localisation des riverains situés à proximité (distance entre équipement et riverains) pouvant subir le bruit produit par l'équipement de pompage.

A ce titre, le titulaire doit concevoir des ouvrages comprenant des dispositifs d'isolation acoustique (panneaux atténuateurs, menuiseries à haut pouvoir isolant, pièges à sons...), choisir des équipements performants et des modes d'exécution permettant de respecter les seuils acoustiques recherchés.

Pour mémoire :

Les bruits de voisinage sont régis par :

- le décret n°2005-840 du 20/07/2005, relatif à la 6^{ème} partie du Code de la santé publique,

- en cas de site inondable, les modalités d'intervention et de mise en sécurité du chantier.

En particulier, il faut tenir compte des établissements suivants :

- site 1 distant dekm, situé

(lister les établissements sensibles).

1.7.4.2. Encombrement du sous-sol

Les déclarations de travaux (DT) ont été lancées le XX/XX/XXXX.

Les DT et les réponses aux DT sont jointes au DCE. L'entreprise doit établir ses DICT conformément à la réglementation.

Le CCTP présente en annexe n°XX un plan général des réseaux existants.

Le résultat des investigations complémentaires est donné ci-joint en annexe du CCTP.

Le titulaire a à sa charge, pendant toute la durée du chantier, le maintien du marquage de reconnaissance des réseaux au sol.

1.7.4.3. Nuisances sonores

Le CCTP présente en annexe un état zéro du bruit en situation avant travaux.

Le CCTP précise toutes les contraintes, notamment :

- le niveau sonore à ne pas dépasser en phase de chantier,
- le niveau sonore à ne pas dépasser en phase d'exploitation après travaux.

Les dispositifs d'isolation acoustique à réaliser et leur localisation sont donnés ci-après :

- type de dispositif : panneaux atténuateurs, pièges à sons, menuiserie à haut pouvoir isolant...
- localisation :

Les modes d'exécution imposés par le CCTP permettant de respecter les

- le décret n°2006-1099 du 31/08/2006, relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la santé publique codifiant les dispositions relatives à la lutte contre le bruit aux articles R 1334-30 à R 1334-37 du Code de la santé publique (CSP). Les niveaux à respecter sont fixés par les articles R 1334-32 et R 1334-33 du CSP,
- les mesures de bruit doivent être effectuées selon les modalités définies par l'arrêté du 05/12/2006.

1.7.4.4. Nuisances aériennes : Poussières et émanations de gaz

Une vigilance particulière doit être observée pour les travaux de découpe d'éléments métalliques revêtus de peinture organique contenant des hydrocarbures aromatiques polycycliques, ce qui est le cas de toutes les peintures et sous-couches à base de produits pétroliers.

Le CCTP doit préciser les enjeux avec la localisation des riverains situés à proximité (distance entre équipement et riverains) pouvant « subir » l'odeur produite par l'équipement de pompage.

Le CCTP précise les dispositions prévues pour éviter les nuisances olfactives (ventilation, etc...) et, le cas échéant, les dispositifs à réaliser par l'entreprise pour les traiter.

1.7.4.5. Risque de rejets et de pollution des eaux et du sol en phase de chantier

Les produits rejetés au milieu naturel par le réseau d'assainissement ou par lessivage par la pluie ne doivent pas être susceptibles d'entraîner une

seuils acoustiques recherchés sont les suivants :

- type de prestation : ;
- modes d'exécution imposés ou exclus :

Après travaux, le maître d'ouvrage réalisera des mesures de bruit de l'installation sur ses différents modes de fonctionnement pour les comparer avec l'état zéro.

En phase d'exploitation de l'ouvrage, afin d'assurer la protection des travailleurs contre les nuisances sonores émises par les machines et les appareils, le niveau continu équivalent de pression acoustique, mesuré suivant les normes NF EN ISO 3744, NF EN 61672-1 et NF EN 61672-2, et dû à un matériel quelconque, doit respecter la valeur d'exposition moyenne fixée par l'article R 231-127 du code du travail.

Le fonctionnement de tous les équipements décrits dans le CCTP dans leur plage de fonctionnement normale ne doit pas générer de bruit au-delà des limites définies par les réglementations décrites précédemment.

1.7.4.4. Nuisances aériennes : Poussières et émanations de gaz

Les travaux de démolition doivent être réalisés avec des moyens de protection collective, mettant en sécurité les autres intervenants sur le site (entreprises, exploitant) ou le public, par la mise en place de bâches de protection contre les projections et par plaquage des poussières par voie humide (aspersion), en plus des moyens de protection individuelle mis à disposition du personnel chargé de ces travaux.

Les travaux par points chauds dégagent des fumées nocives et doivent être réalisés avec des moyens de protection collective, mettant en sécurité les autres intervenants du site (entreprises, exploitant) ou le public, par la mise en place de(exemples : écran anti-éblouissement, captation et traitement des fumées à la source, bras aspirant et filtre à charbon actif)...

1.7.4.5. Risque de rejets et de pollution des eaux et du sol en phase de chantier

Le titulaire prévoit la procédure à appliquer en cas de pollution accidentelle sur le chantier, et la transmet au maître d'œuvre.

pollution de l'environnement, ni de nuire à la santé humaine. Ils ne doivent pas porter atteinte à la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

1.7.4.6. Utilisation et conservation de produits polluants

Le titulaire privilégie l'emploi de produits moins polluants lorsqu'une alternative existe.

Le titulaire n'emploie que des adjuvants n'ayant pas d'effet nuisible sur la qualité du traitement.

1.7.4.6. Utilisation et conservation de produits polluants

Pour tout stockage ou toute manipulation de produits dangereux ou susceptibles de polluer le milieu environnant (carburants, huiles, solvants, détergents, autres produits), le titulaire doit utiliser un bac de rétention rigide et étanche de capacité suffisante, ou effectuer le stockage ou la manipulation sur une aire étanche et aménagée pour la récupération des fuites éventuelles et des eaux de ruissellement.

Le titulaire couvre les zones de conservation ou de manipulation de ces produits, par exemple au moyen d'une bâche étanche solidement fixée, afin d'éviter que le bac ou l'aire ne se remplisse d'eau de pluie susceptible ensuite de se répandre par surverse.

Les contenants de ces matériaux sont parfaitement hermétiques lors du transfert du lieu de stockage au lieu de mise en œuvre. Le local est prévu de telle sorte qu'il n'y ait pas de risque de mélange toxique de gaz issus des produits stockés.

Tout appareil (groupe électrogène, compresseur, etc.) est placé sur une cuve ou une plate-forme de rétention rigide et étanche de plus grande contenance que celle de son réservoir. Cette cuve est régulièrement vidangée.

Le titulaire doit prévoir des kits de pollution contenant tous les éléments nécessaires pour intervenir en cas de déversement accidentel (produits absorbants, sacs de récupération). Les bacs à sable sont interdits.

Le titulaire veille au non-mélange des égouttures provenant de produits susceptibles d'entraîner une réaction chimique dangereuse en cas de mise en contact entre eux.

1.7.4.7. Alimentation des engins et des matériels en carburant

1.7.4.8. Rejets d'eaux usées et eaux vannes

1.7.4.9. Substances dangereuses : présence d'amiante, de plomb et de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)

La réglementation décrit précisément le processus à suivre dans le cadre de travaux en présence d'amiante et en particulier les diagnostics préalables à la mise en consultation.

S'agissant du plomb, des HAP et des autres substances reconnues à risque cancérigène, mutagène et reprotoxique (CMR), le maître d'ouvrage devra transmettre au stade de la consultation, tous les résultats des analyses demandées par la réglementation, et ceux provenant d'analyses effectuées de manière volontaire, afin de permettre au titulaire du marché d'évaluer au mieux les risques encourus dans le cadre des travaux.

Rappels : les propriétaires de tout ou partie d'immeubles bâtis dont le permis de construire a été délivré avant le 1er juillet 1997 sont concernés par l'obligation d'un repérage de l'amiante.

1.7.4.7. Alimentation des engins et des matériels en carburant

Le titulaire doit effectuer l'alimentation des engins et des matériels en carburant sur une aire de rétention étanche, permettant de récupérer les égouttures éventuelles et d'éviter les pollutions en cas de déversements accidentels.

1.7.4.8. Rejets d'eaux usées et eaux vannes

Les eaux usées provenant du chantier sont soit évacuées dans des citernes adéquates, étanches (cuves toutes eaux), régulièrement vidangées et couvertes, soit déchargées dans les réseaux d'assainissement publics, dans le respect du règlement sanitaire départemental et des arrêtés communaux en ce qui concerne la nature des rejets dans les ouvrages publics. Le titulaire fournit au maître d'œuvre les justificatifs attestant de l'évacuation dans un centre agréé ou du déchargement dans le réseau d'assainissement.

Si une aire de lavage des engins est mise en place, les eaux de lavage sont décantées. Les eaux claires sont rejetées au réseau d'assainissement et les boues sont évacuées vers un centre de traitement adapté.

1.7.4.9. Substances dangereuses : présence d'amiante, de plomb et de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques)

Le cas échéant :

- Les rapports de diagnostics joints au CCTP montrent la présence d'amiante sur les ouvrages et parties d'ouvrages suivants :
 - revêtements de canalisation (cf. plan de localisation n°XX),
 - joints de carrelage (cf. plan de localisation n°XX),
 - joints de fenêtres,
 - gaines de ventilation,
 - enrobés,
 - ciment de scellement,
 - pare-étincelles dans le coffret électrique,
 -
- Les rapports diagnostics joints au CCTP montrent la présence de HAP sur les ouvrages et parties d'ouvrages suivants :
 - revêtements de canalisation (cf. plan de localisation n°XX),

La circulaire ministérielle du 15 mai 2013 impose aux maîtres d'ouvrage la caractérisation du risque amiante dans les enrobés bitumineux avant de commencer les travaux sur voirie.

Certains joints d'étanchéité positionnés sur des brides d'installations existantes peuvent contenir de l'amiante. Lors du démontage d'éléments de fontainerie existants, des points d'arrêt pour analyse peuvent être prévus et décrits au marché.

La peinture au plomb appelée « Céruse » et le plomb métallique (canalisation) ont été employés massivement dans l'habitat avant 1949 et constituent un risque pour la santé au travail pour les salariés qui interviennent lors des travaux de rénovation ou de démolition d'installations anciennes. On retrouve aussi fréquemment jusque dans les années 70, dans le bâtiment, le « minium de plomb », peinture utilisée principalement comme protection contre la rouille sur les surfaces métalliques.

1.7.4.10. Atmosphères à risque

Le CCTP doit préciser si le projet se situe dans une atmosphère explosive (ATEX) ou en milieu confiné (d'où la nécessité ou non pour les intervenants d'être certifiés CATEC).

Selon le site www.inrs.fr :

« Un espace confiné est un volume totalement ou partiellement fermé (bâtiment, ouvrage, équipement, installation...) qui n'a pas été conçu et construit pour être occupé de façon permanente par des personnes [...], et au sein duquel l'atmosphère peut présenter des risques pour la santé et la sécurité des personnes qui y pénètrent [...] ».

1.7.4.11. Risques naturels

- peintures de garde-corps, de ponts roulants,
- enrobés,
-

1.7.4.10. Atmosphères à risque

Le cas échéant :

- Le plan des zones à atmosphère à risque (ATEX) sur l'emprise des travaux est donné en annexe n°XX du CCTP,
- sur la base des plans et des descriptions fournis par le dossier de consultation des entreprises, le titulaire doit faire son analyse des risques liés aux espaces confinés.

1.7.4.11. Risques naturels

Le CCTP précise :

- le niveau kéraunique et la densité de foudroiement,
- le niveau d'aléa sismique,

et le cas échéant :

- le risque lié aux aléas géotechniques.

1.8. Ouvrages projetés prévus au présent marché

1.8.1. Description des ouvrages

Les ouvrages à exécuter doivent être décrits avec précision, afin de donner une idée globale des travaux. Cette description est utilement complétée par une carte ou un plan indiquant la répartition géographique des travaux. Elle doit fixer les limites exactes des prestations.

1.8.2. Consistance des ouvrages et prestations du marché

Cet article doit décrire très précisément les ouvrages et les prestations prévus au marché :

- *la cuve simple ou double, matériau, volume,*
- *les raccordements à la cuve,*
- *les dispositifs de prétraitement s'il y a lieu,*
- *le regard additionnel s'il y a lieu.*
- *les pompes, modèle ou type (immergé ou fosse sèche, vertical ou horizontal), capacité, nombre (pompes en service et pompes de secours installées ou en magasin),*
- *l'alimentation électrique, l'armoire, les matériels et appareillages,*
- *les appareils électroniques de régulation de vitesse de rotation des machines élévatoires,*
- *les matériels informatiques de gestion-commande et de communication,*
- *les contraintes spécifiques d'exploitation, en particulier relatives aux dispositions pour isoler, vidanger, démonter et manutentionner chaque machine,*
- *les aménagements extérieurs : accès, clôture, portail, espaces verts*
- *les vannes d'isolement doivent permettre l'isolement général de l'installation ou l'isolement particulier de chacune des pièces de l'installation.*

1.8. Ouvrages projetés prévus au présent marché

1.8.1. Description des ouvrages

Les ouvrages prévus au marché sont décrits dans les articles suivants et sur les plans annexés au présent CCTP.

Les ouvrages à établir comprennent essentiellement la fourniture, l'approvisionnement à pied d'œuvre et la pose de tous les matériels et équipements, la mise en œuvre de tous les moyens et matériaux nécessaires à la complète exécution des installations décrites ci-dessous.

1.8.2. Consistance des ouvrages et prestations du marché

Les ouvrages et prestations à réaliser sont les suivants :

- la confection en place (ou la fourniture) d'une cuve (simple ou double) dem3 de volume de marnage et de m3 de volume total,
- la fourniture et la pose des dispositifs de prétraitement : dessablage, dégrillage, dilacération, etc....
- la fourniture et la pose de XX pompes (immergées ou en fosse sèche, verticales ou horizontales) de capacité XXX m3/h sous une HMT indicative de XX m, en précisant le type de roue des pompes (vortex, centrifuge...),
- la confection d'un regard additionnel pour vannes d'isolement et clapets (dimensions),
- la fourniture, la pose, l'ancrage des tuyauteries et les raccordements aux réseaux d'arrivée et de refoulement (matériau, section et longueur),
- la fourniture et la pose de xx vannes d'isolement (section, modèle, etc...) et xx clapets (section, modèle, etc...),
- la fourniture et la pose d'une armoire électrique (double peau ou pas, dimensions, en local ou pas, ventilation forcée ou pas, éclairage intégré ou pas),
- la liste et les caractéristiques des principaux appareils électriques et électroniques (système de commande contrôle, supervision et protections associées),
- le cas échéant, la pose d'un démarreur-ralentisseur électronique ou

1.8.3. Type de pompes

Des éléments techniques peuvent constituer un élément d'appréciation de la valeur technique de l'offre et être intégrés dans le mémoire technique qui doit alors être rendu contractuel:

- *La valeur des tolérances et la méthode d'essai,*
- *Les consommations énergétiques, les coûts d'exploitation, etc...*

La notation des offres se faisant à partir des éléments figurant au mémoire technique, ce dernier ne pourra pas être rédigé en utilisant les termes «matériel de marque XX de référence YY ou équivalent» par l'entreprise. Dans ce cas, cette dernière s'engage à mettre en œuvre le matériel décrit dans son offre.

d'un variateur électronique de vitesse pour une ou plusieurs pompes, ainsi que les caractéristiques de ces appareils,

- la fourniture et la pose d'une armoire pour matériels informatiques et de télétransmission (dimensions à préciser),
- la fourniture, la pose et la programmation des matériels informatiques et de télétransmission avec les logiciels requis,
- la fourniture, la pose et le paramétrage des équipements d'instrumentation,
- la fourniture et la pose de matériels de chauffage ou de ventilation,
- la fourniture et la pose du système d'éclairage,
- la fourniture et la pose du système de lutte contre les nuisances olfactives,
- la fourniture et la pose du système de lutte contre la production d'hydrogène sulfuré (H₂S),
- la protection anti-intrusion physique,
- les équipements et logiciels nécessaires pour assurer la cybersécurité de l'installation,
- les équipements de protection antibélier, le cas échéant,
- les aménagements extérieurs :.....

1.8.3. Type de pompes

En fonction des données précédentes (débits, altitude du sol, niveau piézométrique statique ou dynamique, niveau du point de rejet, profil en long de la canalisation de refoulement et d'aspiration éventuelle), l'entrepreneur doit proposer un type de pompe qui convient et fournir les renseignements demandés dans la «Spécification technique pour l'équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eau». Il s'agit notamment des tolérances et de la méthode d'essais proposées selon le 4.2 du fascicule 81-1 du CCTG.

L'entrepreneur précise le type d'effluent accepté par les pompes :

- eaux usées contenant des matières fécales,
- eaux usées exemptes de matières fécales,
- eaux pluviales.

1.8.4. Dimensions et nature des tuyauteries

Cet article concerne les tuyauteries objet du présent marché.

Leurs dimensions et nature peuvent être imposées par le maître d'ouvrage en raison, par exemple, des équipements existants.

Les configurations d'exploitation d'un réseau peuvent générer des efforts particuliers dus aux poussées hydrostatiques (effet de fond) ou dynamiques (régime transitoire), qui devront être pris en compte par l'entreprise, notamment lors des études d'exécution et lors de la réalisation des amarrages de tuyauteries. Pour ce faire, le maître d'œuvre doit préciser dans le CCTP ces configurations et les pressions auxquelles les différents équipements seront soumis

1.8.5. Eclairage

Pour les niveaux d'éclairage il y a lieu de prendre en compte les prescriptions de l'arrêté 2003-02-26.

1.8.6. Ventilation des locaux techniques et déshumidification

Les objectifs de la ventilation, qu'elle soit naturelle ou forcée, doivent être clairement définis par le maître d'ouvrage. Il faut alors préciser la fonction recherchée :

- *renouvellement sanitaire de l'air,*
- *évacuation des calories produites par les installations,*

Il doit, en outre, fournir les courbes de fonctionnement des pompes, les courbes de rendement, ainsi que les courbes de NPSH requis, en précisant les vitesses de rotation correspondantes et le débit stable continu minimal tel que défini par la norme NF EN ISO 17769-1 garanti par le fournisseur.

1.8.4. Dimensions et nature des tuyauteries

Les tuyauteries doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

- Aspiration :
 - Diamètre intérieur: mm
 - Longueur droite à l'amont de la pompe : m
- Refoulement :
 - Diamètre intérieur : mm
 - Longueur droite à l'aval de la pompe : m
- Caractéristiques des matériaux : Nature, MDP, etc.

Les tuyauteries ne doivent apporter aucune contrainte sur les brides de la pompe.

1.8.5. Eclairage

Tous les locaux et armoires sont équipés d'appareils d'éclairage, de type industriel, adaptés à l'atmosphère ambiante.

Trois niveaux d'éclairage devront être disponibles aux niveaux d'éclairage suivants :

- éclairage de secours (sécurité) conformément à la réglementation en vigueur,
- éclairage de maintenance (interventions) : intensité lumineuse moyenne intérieure et extérieure de ... lumens,
- éclairage architectural (à définir le cas échéant)...

1.8.6. Ventilation des locaux techniques et déshumidification

Les installations de ventilation sont à réaliser conformément à une note de calcul de dimensionnement à établir par l'entreprise titulaire. Les hypothèses à utiliser doivent permettre le fonctionnement optimal des installations, pour une température extérieure comprise entre.....°C et°C.

- mise en sécurité d'un site de stockage de produits chimiques,...
- explosivité potentielle,
- lutte contre la condensation.

Les hypothèses de température intérieure/extérieure doivent être données dans le dossier de consultation, car elles participent au dimensionnement de la ventilation.

1.8.7. Fonctionnement du poste de pompage

1.8.7.1. Conditions générales

Une note de fonctionnement écrite par le maître d'œuvre en collaboration avec l'exploitant, sera fournie en annexe au CCTP. Suivant la complexité du projet, cette note pourra être plus ou moins détaillée.

Le nombre de pompes en secours correspond au nombre de pompes installées diminué du nombre de pompes en permutation

1.8.7.2. Fonctionnement de l'installation en mode normal d'exploitation

Le nombre d'enclenchements, le mode de démarrage et les séquences de fonctionnement peuvent être imposés par le présent CCTP pour satisfaire des contraintes d'exploitation.

Le niveau d'optimum énergétique correspond généralement au niveau le plus fréquemment observé pour lequel le maître d'ouvrage souhaite avoir le meilleur rendement.

Le mémoire technique de l'offre doit préciser le nombre d'enclenchements horaires ou journaliers compatibles avec la nature et la composition du groupe électro-pompe, le mode de démarrage et d'arrêt direct ou progressif, les séquences de fonctionnement, la régulation proposée, etc...

En raison de la présence d'atmosphère particulièrement humide, corrosive, voire explosible, les équipements et réseaux doivent être résistants à cet environnement.

1.8.7. Fonctionnement du poste de pompage

1.8.7.1. Conditions générales

Une description sommaire du poste de pompage doit préciser les éléments suivants :

- nombre de pompes installées :
- nombre de pompes en permutation :,
- type d'asservissement :
 - séquencé par bâchées en fonction du niveau,
 - en fonction du temps,
 - en fonction du débit,
 - autres cas :

1.8.7.2. Fonctionnement de l'installation en mode normal d'exploitation

Le fonctionnement de l'installation est le suivant (selon le cas) :

- 1^{er} exemple : cas d'un déclenchement sur niveau :
 - niveau de démarrage de la pompe n°XX :.....mNGF,
 - niveau d'arrêt de la pompe n°XX :..... mNGF,
 - niveau ultime :... mNGF.
- 2^{ème} exemple : cas d'une régulation de débit ou de pression par un automatisme :
 - l'installation régule le débit (la pression) donné par le capteur XX localisé sur
 - la commande de l'installation de pompage est assurée par un automate (ou un boîtier de régulation), décrit ci-après :.....

Autres cas à décrire précisément,...

1.8.7.3. Fonctionnement de l'installation en mode « dégradé »

En cas de fonctionnement dégradé de l'installation, il peut être envisagé :

- *l'isolement hydraulique du réseau,*
- *le cloisonnement de la bête,*
- *la mise en place d'une alimentation électrique de secours (groupes électrogènes, onduleurs...),*
- *éventuellement un stockage additionnel pour des stations importantes et pour les opérations de gros entretien,*
- *etc.*

1.8.8. Exploitation du service

La fréquence et le mode d'évacuation des flottants et des refus de dégrillage, dépendent des taux de refus et d'encrassement envisagés par l'exploitant.

1.8.9. Circulations du matériel, des piétons et des véhicules en phase d'exploitation

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre doivent avoir étudié spécifiquement les conditions d'accès des installations, dans le cadre des interventions ultérieures sur les ouvrages et du DIUO. La phase de conception de la mission de coordination SPS doit servir à étudier et à valider, avec l'exploitant, les conditions de fonctionnement et d'exploitation futures des installations, en prévoyant, dès la consultation du marché de

1.8.7.3. Fonctionnement de l'installation en mode « dégradé »

Le mode dégradé de fonctionnement de l'installation est le suivant :

- en cas d'indisponibilité de l'alimentation électrique,
- en cas d'indisponibilité de la transmission des informations et des télécommandes,
- en cas d'indisponibilité des ouvrages en amont,
- en cas d'indisponibilité d'un élément de la station de pompage (pompe, automate, ballon antibélier...),
- en cas d'indisponibilité de l'ouvrage à l'aval,
- sur un ordre externe.

1.8.8. Exploitation du service

L'exploitation du service est envisagée de la manière suivante :

- fréquence des visites d'exploitation :.....,
- le cas échéant : fréquence et mode d'évacuation des flottants et des refus de dégrillage,
- visites périodiques des installations sous pression (ballons antibélier par exemple),
- fréquence d'étalonnage des débitmètres,
- délai d'intervention en cas de dysfonctionnement sur les équipementsest de.....,
- architecture globale de la supervision, donnée dans le plan joint au présent CCTP,
- présence (ou non) d'une astreinte, son mode de fonctionnement, sur les horaires suivants :.....

1.8.9. Circulations du matériel, des piétons et des véhicules en phase d'exploitation

L'exploitation des ouvrages et les opérations de maintenance nécessitent la réalisation des accès suivants :

- local XX, accès personnel du niveau ... au niveau ... de la station, par :
 - escalier,
 - échelle,
 - trappes d'accès (après mise en place des protections collectives

travaux, la réalisation des équipements de manutention ainsi que les accès du personnel et du matériel.

Le maître d'œuvre, après avoir défini les encombrements et les enveloppes des équipements (pompes, etc...), donnera les dimensions libres à l'intérieur des ouvrages de génie civil, les surfaces d'ouverture utile et la localisation des trappes afin que celles-ci soient adaptées aux équipements.

Les accès du personnel par escalier doivent être privilégiés aux échelles, qui doivent rester l'exception.

Dans la mesure du possible, le maître d'œuvre veillera à dissocier les trappes pour le matériel de celles pour le personnel.

S'agissant des trappes d'accès pour le personnel d'exploitation :

- *Il définira la localisation, la dimension et la nature des matériaux de ces trappes permettant l'accès du personnel d'exploitation,*
- *il consultera le maître d'ouvrage afin de définir si les équipements permettant la descente dans l'ouvrage doivent être posés ou non, sur la hauteur totale ou partielle de l'ouvrage, en permanence ou non (échelle fixe, échelle mobile stockée à proximité si possible),*
- *il prévoira les dispositifs de protection collective, ou à défaut individuelle, contre le risque de chute (barreaux anti chute, garde-corps amovible, crinoline, plateforme de repos intermédiaire dans le cas de bâche profonde, etc...).*

Une trappe ouverte constitue un danger de chute. Les trappes articulées avec assistance à la manœuvre par ressort ou vérins, avec systèmes intégrés de garde-corps doivent être privilégiées.

Les modalités d'ouverture, de protection des abords sur voie publique ou privée et les modalités de descente du personnel par usage de crosse de descente, avec harnais attaché à un point fixe, etc...doivent être discutées en phase de conception, avant de lancer la consultation pour les marchés de travaux.

- contre les risques de chute),
- porte verrouillée,
- local YY, accès du matériel du niveau ... au niveau ... de la station, avec les moyens de manutention installés en permanence dans le site :
 - pont roulant,
 - treuil,
 - chariot,
- local ZZ, accès du matériel du niveau ... au niveau ... de la station, avec les moyens de manutention mobiles de l'exploitant :
 - portique démontable,
 - bras-grue depuis un camion plateau de capacité àmètres de portée,
 - chariot élévateur de capacité.....,
 - via les accès :
 - trappes (après mise en place des protections collectives contre les risques de chute),
 - porte verrouillée,
- etc...

Le titulaire doit la fourniture et la pose des trappes pleines en matériau....., de capacité adaptée à une charge de type....., ainsi que les protections collectives contre les risques de chutes.

Les trappes articulées doivent être assistée par ressort ou par vérin à l'ouverture, avec béquille de calage, grille anti-chute articulée formant garde-corps à l'ouverture.

Les trappes doivent respecter les spécifications techniques décrites ci-après :

- nombre de trappes,
- dimensions et ouverture utile,
- capacité de charge,
- articulée (ou non articulée),
- ouverture assistée (par vérin ou ressort), ou non assistée,
- matériau,...

L'étude des éclairages doit également faire partie de cette réflexion :

- *éclairage des abords dans le cadre d'interventions d'astreinte de nuit,*
- *éclairage des zones techniques intérieures,*
- *des simulations d'éclairage peuvent être demandées pour des cas complexes d'éclairage (étendue, circulation complexe, danger de chute, nécessité d'un éclairage permanent à gérer avec la gêne des voisins, etc...).*

1.8.10. Dispositifs de lutte contre les nuisances

1.8.10.1. Conditions générales

Plusieurs types de traitements contre les nuisances olfactives peuvent être envisagés : le plus couramment mis en œuvre pour les stations de pompage est le traitement par filtre de charbon actif (aspiration de l'air contenu dans la bâche à travers un filtre).

Le rejet d'air traité à l'extérieur ne doit pas déboucher au niveau des voies respiratoires des personnes circulant à proximité.

D'une façon générale, les confinements et la ventilation sont conçus de façon à assurer, dans les locaux, des conditions de concentrations strictement inférieures, en toutes circonstances, aux valeurs limites réglementaires en vigueur.

Dans les zones où le temps de travail est inférieur à 15 minutes par jour, les concentrations à respecter sont les valeurs limites d'exposition professionnelles (VLEP court terme) et dans les zones accessibles en permanence au personnel, ce sont les valeurs moyennes d'exposition (VLEP 8 heures).

Les VLEP (8 heures) et VLEP (court terme) sont fournies par le document guide de l'INRS ED 984, «Valeurs limites d'expositions professionnelles aux agents chimiques en France».

La cinématique de manutention doit limiter le plus possible les reprises de manutention d'un dispositif à l'autre et sans tirages de biais.

Le cas échéant, il y a lieu de prévoir :

- des lignes de vie équipées de harnais et amortisseurs stop-chute,
- des ponts roulants et chariots de manutention : capacité, fréquence d'utilisation, portée, hauteur sous crochet, motorisé ou manuel (si motorisé : type de commande, vitesses de translation,...),
- des treuils et points fixes (faire un renvoi vers les plans du CCTP), en termes de capacité ;...

1.8.10. Dispositifs de lutte contre les nuisances

1.8.10.1. Conditions générales

Plusieurs types de nuisances peuvent impacter le fonctionnement des postes de relèvement : corrosion, nuisances olfactives, humidité....

L'asservissement de l'extracteur d'air devra permettre de sélectionner la vitesse appropriée sur horloge programmable, notamment la détection de gaz, la présence de personnel ou autres paramètres.

La ventilation doit aussi prendre en compte la pérennité du matériel (notamment des équipements électriques) et des ouvrages, particulièrement en regard du risque de corrosion.

Le document guide de l'INRS ED 695 « Principes généraux de ventilation » donne les bases de conception pour le dimensionnement d'une installation de ventilation.

1.8.10.2. Traitement par filtre de charbon actif

Le CCTP précise si l'installation ressort ou non de la réglementation ATEX, et, le cas échéant fournit un plan de zonage.

Le taux de renouvellement d'air est fonction des caractéristiques de l'air souhaité en sortie, des caractéristiques de l'effluent (présence ou non de H₂S), de la présence ou non du personnel d'exploitation...

Pour des facilités d'exploitation, l'utilisation de cassettes contenant le média filtrant peut être plus appropriée.

1.8.10.3. Autres types de traitement

Le média filtrant peut différer du charbon actif (exemple : billes d'alumine imprégnées, ...) à l'initiative de l'entrepreneur et sous réserve de validation du maître d'œuvre.

L'attention du maître d'ouvrage est attirée sur le fait que les produits masquants ne piègent pas les odeurs. Ils doivent faire l'objet de nombreux tests pour vérifier leur efficacité dans la lutte contre les nuisances olfactives.

1.8.11. Dispositifs de lutte contre la formation d'hydrogène sulfuré

La lutte contre la formation d'hydrogène sulfuré peut être envisagée selon 2 procédés : l'injection d'air ou le traitement chimique.

1.8.11.1. Le traitement par injection d'air

L'injection d'air tend à empêcher les effluents d'être en anoxie.

Il est possible d'injecter de l'oxygène pur mais le coût d'exploitation élevé doit le réserver à des cas très spécifiques.

1.8.10.2. Traitement par filtre de charbon actif

L'installation de désodorisation par filtre de charbon actif à mettre en œuvre sera composée :

- de X extracteurs (dont ... en secours), avec un taux de renouvellement de...vol/h,
- d'un filtre rempli de charbon actif conçu pour un renouvellement aisé du média filtrant,
- d'un réseau d'aspiration dans la bache de pompage, permettant le réglage du flux.

1.8.10.3. Autres types de traitement

D'autres types de traitement peuvent être envisagés (traitement physico-chimique, traitement biologique sur lit de tourbe) sous réserve d'une étude justifiant de leur pertinence dans la situation donnée.

1.8.11. Dispositifs de lutte contre la formation d'hydrogène sulfuré

1.8.11.1. Le traitement par injection d'air

L'installation comprend :

- un compresseur avec réservoir,
- un ensemble de contrôle et mesure,
- une canalisation d'injection,
- un abri insonorisé, ventilé et chauffé.

Le positionnement des événements tiendra compte du passage des piétons à proximité.

1.8.11.2. Le traitement chimique

On distingue deux types de traitement chimique de l'H₂S :

- *le nitrate de calcium (Ca(NO₃)₂) qui a un effet préventif,*
- *le chlorure ferreux (FeCl₂) qui a un effet curatif.*

1.8.12. Instrumentation et contenu de l'armoire de puissance électrique, de commande et de communication

Il est absolument nécessaire de décrire de manière exhaustive les matériels électriques, électroniques et informatiques à installer, notamment les parties automatisme, télétransmission et télégestion s'il y a lieu, en précisant bien quelles sont les limites d'intervention entre le concessionnaire et l'entreprise.

1.8.12.1. Instrumentation, équipements d'automatisation, de télésurveillance et de télégestion.

L'asservissement du compresseur devra permettre de sélectionner la vitesse appropriée sur horloge programmable.

1.8.11.2. Le traitement chimique

L'installation comprend :

- une aire de dépotage,
- une cuve de stockage autonomie 3 mois,
- des pompes doseuses,
- des équipements de sécurité réglementaire.

1.8.12. Instrumentation et contenu de l'armoire de puissance électrique, de commande et de communication

1.8.12.1. Instrumentation, équipements d'automatisation, de télésurveillance et de télégestion.

Les instruments de mesure permettant l'automatisation, la télésurveillance et la télégestion du poste de pompage sont inclus dans le présent marché, à savoir :

-interrupteurs de niveau,
-sondes de mesure de niveau de type,
-débitmètres de type...
-manomètre de type....
-détecteurs de gaz de type...
-

Les informations à exploiter en automatisme ou à transmettre sont : présence de la tension,

- niveau anormalement haut et, sous réserve d'autorisation,
- fonctionnement d'une surverse,
- niveau d'eau dans la cuve,
- débit refoulé,
- volume refoulé,

1.8.12.2. Alimentation électrique générale

Ces travaux sont réalisés selon la norme NF-C 13-100, NF-C 13-200 ou NF C 14-100 et NFC 15-100.

Dans le cas d'un seul transformateur de puissance inférieure à 1250 kVA ou d'intensité inférieure à 2000 A, il s'agit d'un comptage BTA. Dans le cas contraire, un comptage HTA est à prévoir (ce qui impose une cellule haute tension comptage et une cellule haute tension protection générale-conformément à la norme NF C 13-200).

Dans le cas d'un comptage BTA, le concessionnaire fournit les transformateurs de courant.

- état des moteurs,
-

Les matériels à mettre en place dans le cadre du présent marché sont notamment les suivants :

- un automate programmable,
- un module de télécommunication doté d'un parafoudre si nécessaire,
- une alimentation stabilisée,
- un séparateur galvanique,
-

1.8.12.2. Alimentation électrique générale

Le présent article s'applique à une alimentation électrique des moteurs en basse tension (inférieure ou égale à 1 000 V).

Sauf en cas d'alimentation autonome, l'alimentation électrique générale du poste de pompage comprend :

- Pour une puissance souscrite supérieure à 250 kVA :
 - Une ou deux cellules HTA d'arrivée fournies par l'entreprise,
 - selon le dispositif de comptage :
 - . pour un comptage HTA :'
 - une cellule de comptage HTA
 - une cellule de protection générale suivant le type et le nombre de transformateurs,
 - une ou plusieurs cellules départ transformateur(s) avec coupure visible.
 - . pour un comptage BTA :'une cellule départ transformateur,
 - un ou plusieurs transformateurs de puissance unitaire ... kVA,
 - les jeux de câbles entre les cellules et les transformateurs, ainsi que le câblage nécessaire au comptage,
 - se conformer aux prescriptions du concessionnaire, en particulier en ce qui concerne les accessoires et affichages réglementaires.
- Pour une puissance souscrite supérieure à 36 kVA sans excéder 250 kVA :

1.8.12.3. Équipements d'alimentation de puissance de l'installation de pompage

La ventilation des locaux électriques BT doit être réalisée de façon à mettre en dépression ces locaux (évacuation de la chaleur).

Dans le cas de risque de présence de gaz, les locaux doivent alors être mis en surpression.

- une armoire de comptage avec interrupteur sectionneur pour logement du compteur électrique (fourni par le concessionnaire), et d'un disjoncteur général d'ampérage adapté au fonctionnement des groupes électropompes proposés,
 - un fourreau et un chemin de câbles jusqu'au TGBT.
- Pour une puissance souscrite inférieure ou égale à 36 kVA :
 - . un coffret individuel de branchement électrique (CIBE) comprenant le coupe-circuit principal individuel (CCPI) installé en limite de propriété par le concessionnaire,
 - . un fourreau avec câble de liaison CCPI vers compteur, à la charge du concessionnaire,
 - . un coffret compteur + disjoncteur fourni par le concessionnaire, installé par l'entreprise,
 - . un fourreau avec câble de liaison jusqu'au tableau électrique.

1.8.12.3. Équipements d'alimentation de puissance de l'installation de pompage

Les appareillages d'alimentation électrique des groupes électropompes et des équipements électromécaniques, seront dimensionnés en fonction de la puissance de court-circuit du réseau et des puissances appelées des équipements et comprendront notamment :

- un câble électrique de puissance,
- une batterie de condensateurs, si nécessaire, en cas de facteur de puissance inférieur à la valeur requise par le concessionnaire,
- un parafoudre général triphasé,
- une câblette de terre,
- un bornier,
- une armoire compartimentée selon la norme NF EN 16932-1, ventilée et éclairée de dimensions estimées L x H x P,
- variateurs électroniques de vitesse adaptés aux groupes électropompes proposés,
- des disjoncteurs et contacteurs associés aux groupes,
- des borniers,

1.8.12.4. Équipement d'éclairage, de chauffage et de service

1.8.13. Équipement de manutention des pompes

1.9. Assurance de la qualité

Cet article précisera les points critiques et d'arrêt au sens du SOPAQ :

- *point critique : point de contrôle défini dans un document approprié faisant l'objet d'une information préalable d'un organisme (ou d'une autorité) désigné,*
- *point d'arrêt : point de contrôle défini dans un document approprié au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans l'accord d'un organisme (ou d'une autorité) désigné.*

- des barrettes de coupure,
- les câbles et chemins de câbles nécessaires,
- un coffret de commande locale des groupes électropompes, avec un dispositif de verrouillage.

1.8.12.4. Équipement d'éclairage, de chauffage et de service

L'indice de protection des équipements est..... (préciser selon les localisations).

L'éclairage des locaux respectera la norme NF EN 12464-1 et 2.

Des prises de courants électriques seront installées pour le service (préciser la localisation) :

-prises 220 V brochage domestique 2p + t 16A,
-prises 400 V 3 p + t 16A,
-blocs d'éclairage de secours.

Afin de maintenir une température minimale de degrés et une hygrométrie maximale évitant toute condensation et ruissellement, un aérotherme électrique est à installer.

1.8.13. Équipement de manutention des pompes

Si nécessaire, un palan motorisé électrique de levage et de translation, de capacité adaptée aux matériels à manutentionner, est à fournir et à poser par le titulaire.

1.9. Assurance de la qualité

Il convient de préciser ici les dispositions prévues au 1.4 du fascicule 81-1.

1.10. Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement ainsi qu'à l'hygiène, à la santé et à la sécurité

1.11. Conformité aux normes et à la réglementation

Les spécifications techniques pour les stations de pompage d'eau peuvent être complétées par des normes ou des documents applicables permettant de couvrir les besoins de travaux ou d'ouvrages annexes, ou spécifiques.

1.12. Limites des prestations

1.12.1. Travaux et prestations compris dans le marché

1.10. Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement, ainsi qu'à l'hygiène, à la santé et à la sécurité

Il convient de préciser ici les dispositions prévues au 1.5 du fascicule 81-1.

1.11. Conformité aux normes et à la réglementation

Il convient de préciser ici les dispositions prévues au 1.6 du fascicule 81-1 du CCTG.

En complément aux normes citées à l'annexe 4 «Textes de référence», les normes ou documents réglementaires suivants sont applicables :

.....

(à compléter en se référant aux commentaires).

1.12. Limites des prestations

1.12.1. Travaux et prestations compris dans le marché

Le marché comprend toutes les études d'exécution, fournitures, transports et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des ouvrages et de tous travaux (décrits au présent CCTP et dans les autres pièces du marché), dont :

- Les installations de chantier, leur entretien pendant les travaux et la restitution des emprises à l'identique. Les installations de chantier comprennent notamment :
 - le panneau d'information de chantier,
 - le barriérage et la signalisation,
 - les vestiaires pour le personnel employé aux travaux,
 - les aménagements de stockage de matériaux, d'aires de préparation et manutention et d'accès au chantier,
 - le bureau de chantier, les sanitaires de chantier ainsi que les raccordements de chantier aux réseaux eau, électricité et téléphone,
- la participation aux réunions en phase de préparation et en phase d'exécution,

1.12.2. Limites de prestations entre les lots

En cas d'allotissement du marché, il y a lieu de préciser les prestations de chaque lot et la gestion des interfaces.

Il y a lieu de bien définir les réservations, caniveaux, massifs, scellements, fixations, joints de raccordements de canalisations, raccordements et serrage des câbles électriques, etc....

1.13. Connaissance des lieux et du dossier

- la participation aux réunions programmées par le coordonnateur SPS,
- les prises de cotes,
- l'établissement des études d'exécution de tous les ouvrages, des notes de calcul, plannings, plans des installations de chantier, PPSPS...
- les notes méthodologiques et justificatives relatives au mode de réalisation des ouvrages et divers travaux à réaliser (terrassements, blindages, maintien des accès et circulations...),
- l'implantation des ouvrages,
- les sujétions liées à la coordination du chantier et aux contraintes du site,
- la réalisation des ouvrages dans le respect des documents d'exécution validés,
- les sujétions liées à la mise en œuvre, à l'avancement du chantier,
- la programmation des matériels informatiques programmables,
- les essais de contrôle et réception,
- la vérification par un organisme agréé des installations de manutention et de sécurité du poste ainsi que de celles nécessaires à la réalisation du chantier (grue, blindage...),
- la vérification par un organisme agréé des installations électriques pour l'obtention d'une attestation de conformité CONSUEL,
- le nettoyage final des ouvrages et du chantier,
- l'établissement et la remise du dossier des ouvrages exécutés,
- la formation des personnels exploitants.

1.12.2. Limites de prestations entre les lots

Les prestations suivantes sont comprises dans le lot n°1 :

.....

Les prestations suivantes sont comprises dans le lot n°2 :

.....

Etc...

1.13. Connaissance des lieux et du dossier

Préalablement à la remise des offres, l'entrepreneur est réputé avoir :

- pris pleinement connaissance de tous les plans et documents utiles à

L'adaptation des travaux se fera dans le respect des dispositions du CCAG travaux.

Pendant la période de consultation, en cas de doute, l'entreprise fera toute remarque nécessaire concernant les exigences des prestations imposées par les réglementations, normes, règles de l'art, et qui ne figureraient pas sur les documents constituant le présent dossier.

la réalisation des prestations,

- apprécié exactement toutes les conditions de réalisation des prestations et s'être totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités,
- procédé à une visite détaillée du terrain et pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords,
- pris connaissance de la topographie et de la nature des terrains,
- réfléchi à l'organisation et au fonctionnement du chantier (transport, évacuation...),
- établi le caractère de l'équipement et des installations nécessaires avant et pendant l'exécution des travaux.

Il appartient à l'entrepreneur de vérifier toutes données pouvant lui être utiles.

Les investigations réalisées dans le cadre du projet ne pouvant être exhaustives, les travaux sont adaptés aux conditions rencontrées sur le terrain, au fur et à mesure de leur avancement.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.

2. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

2.1. Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures

2.2. Prescriptions communes

Il y a lieu d'indiquer ici, compte tenu de la situation particulière des installations projetées, les prescriptions concernant la sécurité des personnes, des biens ainsi que la protection de l'environnement.

Le CCTP peut prescrire une valeur supérieure à la MDP.

2.3. Réemploi et reconditionnement d'équipements

Il faut veiller à rédiger le DCE de façon précise en envisageant les différents cas de figure susceptibles d'être rencontrés, à savoir :

- *équipements actuellement en service sur le site ou sur un autre site,*
- *équipements actuellement stockés sur le site ou sur un autre site.*
- *En cas de doute sur la compatibilité de l'équipement réemployé avec l'installation projetée, l'entrepreneur doit exercer son obligation de conseil.*

Par ailleurs, l'entrepreneur se réfère au CCAG Travaux (article 26.1).

2. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

2.1. Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et fournitures

Il convient de préciser ici, s'il y a lieu, les dispositions particulières en application du 2.1 du fascicule 81-1 du CCTG.

2.2. Prescriptions communes

Les exigences concernant la sécurité des personnes et des biens ainsi que l'environnement sont :

-
-

La pression maximale de fonctionnement doit être égale à :

- MDP
- Ou

Les matériaux et fournitures doivent être compatibles avec les conditions du lieu d'installation, à savoir :

- plage de température : ...
- hygrométrie : ...
- altitude : ...
- ambiance corrosive.

2.3. Réemploi et reconditionnement d'équipements

Le réemploi et le reconditionnement des équipements sont interdits, sauf pour ceux spécifiés ci-dessous :

-
-

Le matériel reconditionné du site ne peut être proposé par l'entrepreneur que dans la mesure où le maître d'ouvrage l'a prévu dans le DCE et a fourni tous les éléments permettant d'apprécier l'état du matériel (rapports de maintenance, diagnostic...).

2.4. Dispositifs de prétraitement

Dans le cas où des dispositifs de prétraitement s'imposent, il est conseillé de se référer au fascicule 81-2.

2.5. Dispositifs de lutte contre les odeurs

Le niveau sonore doit respecter les exigences du Code du Travail.

Le média filtrant peut être disposé en vrac (caissons ou tours) ou en cassettes.

2.6. Dispositifs de lutte contre la production d'hydrogène sulfuré (H₂S)

2.6.1. Généralités

Il y a 2 types de traitement envisageables : curatif ou préventif. L'injection d'air est un procédé de traitement préventif. Dans ce cas, le profil en long de la canalisation de refoulement doit être continuellement ascendant. Des parties descendantes de faible dénivelé peuvent être tolérées.

Le traitement chimique au nitrate de calcium est un procédé préventif.

Dans le cadre de l'économie circulaire, du matériel reconditionné peut être proposé par l'entrepreneur dans son offre, selon les dispositions du 2.3 du fascicule 81-1 du CCTG, et sous réserve de garanties et de performances identiques.

Il appartient au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre d'accepter ou de refuser la proposition.

2.4. Dispositifs de prétraitement

Dans le cas où des dispositifs de prétraitement s'imposent (dessablage, dégrillage...) il y a lieu de définir le type d'équipement prévu (manuel, automatique...).

2.5. Dispositifs de lutte contre les odeurs

Selon le type de traitement envisagé, les caractéristiques du ou des extracteur(s) à définir sont les suivantes :

- débit volumique : m³/h
- niveau de pression acoustique :dBA
- tension...
- puissance...
- vitesse de rotation...
- nature des matériaux qui devront être résistants à la corrosion par les gaz et les fluides éventuels de lavage.

Des mesures de pression en amont et en aval du filtre permettront de détecter son taux de colmatage.

2.6. Dispositifs de lutte contre la production d'hydrogène sulfuré (H₂S)

2.6.1. Généralités

La nécessité de traiter l'H₂S et le type de traitement à mettre en place, découlent des caractéristiques de l'effluent définies au 1.7.1, ainsi que du temps de séjour de l'effluent dans le réseau de relevage.

Les traitements aux sels de fer (FeCl₂, FeCl₃) sont des procédés curatifs.

2.6.2. Traitement par injection d'air

2.6.3. Traitement chimique

2.6.2. Traitement par injection d'air

L'installation, à l'intérieur d'un abri insonorisé et chauffé, doit comprendre :

- un compresseur :
 - Type :
 - Débit :Nm³/h,
 - Pression :bar,
 - Niveau sonore :dBA.
- un réservoir de stockage avec manomètre permettant X cycles
 - Volume :m³,
 - Pression :bar.
- un pressostat,
- un ensemble de contrôle et réglage comprenant :
 - Un filtre purge,
 - Un détendeur :bar,
- 2 manomètres (un à la sortie du détendeur et l'autre au niveau de l'injection),
 - Un clapet anti-retour,
 - Une canalisation d'injection translucide,
 - Un piquage sur la canalisation de refoulement avec vanne d'injection.
- un asservissement horaire de l'injection d'air.

2.6.3. Traitement chimique

L'installation doit comprendre une cuve de stockage de capacité ...m³ (autonomie 3 mois) comprenant :

- des anneaux de levage,
- une rétention avec collerette anti-pluie,
- une sonde de présence produit dans la rétention,

2.7. Appareils élévatoires

La bonne adaptation des groupes proposés par l'entrepreneur, leur technologie, leurs performances (y compris leur durée de vie prévisionnelle tenant compte des sollicitations) constituent d'importants critères d'appréciation de la valeur technique de l'offre.

Préciser notamment les éventuels capteurs de surveillance et de prises de mesure.

2.8. Canalisations hydrauliques

Les canalisations de refoulement sont de préférence en acier inoxydable ou en matériau de synthèse inoxydable.

Dans le cas de soudure de tubes ou de raccords en acier inoxydable, les règles de l'art imposent que celles-ci soient réalisées sous atmosphère neutre.

- un trou d'homme,
- un système de lecture visible du niveau avec graduations,
- un chapeau de ventilation,
- un piquage aspiration plongeant,
- un piquage pour le remplissage DN....,
- un piquage de réserve.
- un poste de dépotage avec vanne de remplissage et raccord
- un poste de dosage comprenant :
 - 2 pompes doseuses (1 + 1 en secours),
 - Type
 - Débit m³/h,
 - Puissance kW,
 - Tension....V,
- un dispositif d'amorçage,
- un dispositif d'injection avec soupape de maintien en charge,
- une détection de présence du produit (fuite),
- des vannes d'isolement,
- une aire de dépotage en béton forme pointe de diamant avec siphon et renvoi vers la bêche de pompage,
- une douche rince œil incongelable.

2.7. Appareils élévatoires

Il convient de se reporter à l'annexe 3 « Spécification technique pour l'équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eau ».

Les dispositions particulières sont :

2.8. Canalisations hydrauliques

Il y a lieu de préciser les éléments suivants :

- diamètre intérieur :,
- matériau :,
- épaisseur minimale de fût :,
- revêtement intérieur et extérieur :,

D'autres prescriptions peuvent éventuellement être indiquées : type de raccordement, classe de bride de raccordement, etc.

2.9. Vantellerie

Certaines prescriptions éventuelles peuvent être précisées : matériaux, charge amont/aval ...

2.10. Robinetterie

2.10.1. Vannes

Pour un réseau d'assainissement, les vannes utilisées sont préférentiellement à opercule.

- pression maximale de calcul :
- pression minimale absolue de calcul :,
- seuil de vibration maximal :,
- résistance à l'abrasion :,
- résistance à l'acidité :.....
- etc...

2.9. Vantellerie

Les dispositions particulières sont les suivantes :

- batardeau :(définir)
- vanne à guillotine :(définir)
- vanne murale :..... (définir)

Il y a lieu de préciser :

- type : vanne de paroi, vanne canal ou vanne déversoir,
- pose : en applique, ou scellée,
- taux de fuite admissible,
- ouverture à obturer :
 - forme.....,
 - dimensions :.....mm,
 - charge amont/aval :m,
 - type d'actionneur :.....manuel, électrique ou autre,
 - équipements complémentaires éventuels.

2.10. Robinetterie

2.10.1. Vannes

Pour chaque vanne il y a lieu de préciser :

- nature des matériaux :
 - du corps,
 - de l'obturateur,
 - du siège.
- nature du raccord : à brides ou autres
 - diamètre
 - brides de raccordement PN.....
 - pressions P.F.A et M.D.P. :

2.10.2. Actionneurs

2.10.3. Clapets de non-retour

Il y a lieu de préciser si les clapets doivent être équipés de by-pass.

2.10.4. Appareils d'entrée-sortie d'air

4.2.5.

2.11. Protection du réseau

Les dispositions proposées par l'entrepreneur constituent un important critère d'appréciation de la valeur technique de l'offre.

Les renseignements sont fournis dans le présent guide de rédaction du CCTP.

2.12. Dispositifs de comptage et de mesure

2.13. Moteurs électriques

Un bon facteur de puissance et un bon rendement dans la plage de

2.10.2. Actionneurs

Les dispositions particulières sont les suivantes :

2.10.3. Clapets de non-retour

Les dispositions particulières sont les suivantes

Pour chaque clapet, il y a lieu de préciser :

- nature des matériaux,
- nature: à brides ou autres,
- diamètre,
- brides de raccordement PN.....,
- pressions P.F.A et M.D.P. :

2.10.4. Appareils d'entrée-sortie d'air

Les types d'appareils préconisés sont:

Il y a lieu de préciser les pressions : PFA et PMA.

2.11. Protection du réseau

Il convient de se reporter à l'annexe 2 «Protection du réseau en régime transitoire».

Les dispositifs attendus sont les suivants :

-

2.12. Dispositifs de comptage et de mesure

L'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre les types et calibres des débitmètres installés sur les conduites en vue de totaliser les débits, les enregistrer, transmettre les informations, etc.

La classe de précision attendue sur toute la plage de fonctionnement de l'installation est de : ...%.

2.13. Moteurs électriques

Les conditions locales sont :

fonctionnement, ainsi que la durée de vie prévisionnelle tenant compte des sollicitations, constituent d'importants critères d'appréciation de la valeur technique de l'offre.

2.14. Dispositifs de commande et de régulation électronique des moteurs électriques

2.15. Moteurs thermiques

- altitude : m,
- température ambiante : °C,
- ambiance :

Par ailleurs les caractéristiques suivantes pourront éventuellement être précisées :

- les moteurs seront du type :,
- la vitesse de rotation sera de :,
- la marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée in situ est de:,
- la classe d'échauffement est :,
- la classe d'isolation est :,
- le degré de protection est :,
- le mode de démarrage est :,
- autres dispositions particulières : (paliers isolés, modalités de refroidissement,.....).

2.14. Dispositifs de commande et de régulation électronique des moteurs électriques

Voir 2.13 du fascicule 81-1 du CCTG.

.....

2.15. Moteurs thermiques

Les conditions locales sont :

- altitude: m,
- température ambiante:C,
- ambiance atmosphérique:,
- nature du combustible :

Par ailleurs les caractéristiques suivantes pourront éventuellement être précisées :

- les moteurs seront du type:.....,
- la vitesse de rotation sera de:
- la marge de sécurité sur la puissance maximale absorbée in situ est de :.....

2.16. Alimentation électrique de secours

2.17. Appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures – Automatismes

Il convient de définir les besoins et les caractéristiques de :

- la téléalarme,
- la télésurveillance,
- la télégestion.

2.18. Systèmes locaux de télégestion

Il convient de décrire les systèmes de télégestion demandés.

2.19. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

Il convient de tenir compte des apports calorifiques se dégageant dans les locaux pour définir la puissance de l'installation de climatisation ou de ventilation.

2.20. Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants

- autres dispositions particulières :,
(par exemple les éventuels dispositifs de protection et surveillance).

Les performances des moteurs seront conformes à la norme NF ISO 3046 en service continu ICN.

2.16. Alimentation électrique de secours

La machine d'entraînement est du type :

Ses caractéristiques principales sont :

2.17. Appareillage de commande, de protection, de contrôle, de mesures – Automatismes

Voir 2.15 et 2.16 du fascicule 81-1 du CCTG.

2.18. Systèmes locaux de télégestion

Voir 2.16 du fascicule 81-1 du CCTG.

2.19. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

Les températures extérieures à prendre en compte pour le dimensionnement des installations sont de :

- Minimum: °C
- Maximum : °C

2.20. Appareils d'alimentation de moteurs thermiques et stockage des carburants

- les prescriptions concernant les périmètres de protection sont :.....(à compléter),

2.21. Appareils de levage et de manutention

2.22. Serrurerie

Préciser :

- les contraintes d'exploitation du site,
- les éventuelles prescriptions concernant le revêtement de protection pour les éléments en matériaux oxydables.

2.23. Réception des équipements et épreuves en usine

2.24. Livraison et transport

- l'alimentation des moteurs thermiques est assurée depuis :.....(à compléter),
- la capacité utile de la nourrice sera de :

2.21. Appareils de levage et de manutention

Ces appareils sont destinés (ou ne sont pas destinés) à équiper à demeure les stations de pompage.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- capacité de levage: kg (ponctuelles ou permanentes),
- hauteur sous crochet : m,
- commande: manuelle ou électrique,
- type : pont roulant, potence, etc

2.22. Serrurerie

(à compléter en se référant aux commentaires)

2.23. Réception des équipements et épreuves en usine

En cas d'exigence d'épreuves ou d'essais en usine, il convient de le préciser ici:

Les équipements faisant l'objet d'une réception en usine sont :.....

Les éléments à vérifier sont :

- Au titre des vérifications dimensionnelles :
 - tolérance :
 - tolérance :
- Au titre des vérifications de performance :
 -selon norme.....
 -selon norme.....

2.24. Livraison et transport

Les installations de chantier du titulaire doivent intégrer dans leur

conception les contraintes générées par les livraisons et les évacuations du chantier.

Ces zones doivent en particulier respecter les contraintes suivantes :

- dimensions maximales des véhicules de livraison :.....
- poids en charge maximal des véhicules de livraison :.....
-

Le titulaire est le seul garant des accès nécessaires à la livraison et à l'évacuation à l'intérieur de son emprise de chantier. A ce titre, il doit être présent à l'arrivée et au départ de tous les véhicules réalisant une prestation pour son chantier (livraison, évacuation, manutention...).

Le transport, le déchargement à pied d'œuvre et le stockage des matériels faisant l'objet de son marché sont de la responsabilité du titulaire.

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. Prestations préalables aux travaux

3.1.1. Coordination avec les entrepreneurs des autres lots

3.1.2. Dossier d'exécution

Sauf cas particulier, le dossier d'exécution est à la charge du titulaire du marché.

La liste de documents ci-contre à fournir est valable pour tout type d'installation de taille conséquente.

Elle devra être adaptée pour des installations de taille plus réduite.

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. Prestations préalables aux travaux

3.1.1. Coordination avec les entrepreneurs des autres lots

Le cas échéant :

Le titulaire doit prévoir de participer aux réunions de coordination entre les marchés (les lots) au rythme deréunions par mois (semaine) et de réaliser la mise à jour du planning prévisionnel d'exécution toutes les fois où cela sera nécessaire.

3.1.2. Dossier d'exécution

En plus de ceux qui sont demandés par le CCTG :

- En phase de période de préparation, l'entrepreneur devra remettre tout ou partie selon la décomposition des lots, des documents suivants :
 - le plan des installations de chantier,
 - le plan d'assurance qualité (PAQ),
 - le planning d'intervention détaillé par zone,
 - le mémoire justificatif remis à jour compte tenu des éventuelles mises au point survenues en phase de période de préparation,
 - le plan et le mémoire présentant les dispositifs prévus pour la signalisation des chantiers et les éventuelles déviations de circulations (trafic, piétons, ...)
 - les notes de calcul et plans d'exécution des ouvrages de génie civil : plans des terrassements, notes de calcul de la tenue mécanique des ouvrages, plans de coffrage, de ferrailage, de préfabrication,
 - la formulation des bétons utilisés,
 - les plans de détails de la serrurerie et équipements divers,
 - les fiches techniques des produits,
 - la note de calcul et les détails de fixation du rail de manutention (si prévu).
 - pour les équipements hydrauliques et électromécaniques :
 - . spécifications techniques détaillées qui devront être soumises

- au visa du maître d'œuvre (visa donné suivant le délai indiqué au CCAP),
- . les plans de l'installation (vues en plan et coupe) avec les équipements présentant les contraintes d'exploitation;
- . le cahier de supportage des canalisations, gaines, chemins de câbles, etc,
- . une note de calcul justificative, indiquant les poids, la position, les encombrements et les poussées hydrodynamiques des éléments de l'installation;
- pour les équipements électriques :
 - . schéma d'implantation des équipements sur châssis et face avant des armoires de commande,
 - . schémas des borniers,
 - . schémas et bilan de puissance,
 - . schéma de commande,
 - . schémas des entrées et sorties des automates. Chaque entrée ou sortie utilisée sera commentée et retro-annotée (n° de folio et n° de colonne où elles sont utilisées dans le schéma),
 - . liste des matériels avec n° de repère, folio, désignation, référence, marque,
 - . nomenclature dûment renseignée de tous les matériels listés ci-dessus et les déclarations de conformité aux normes qui leurs sont applicables,
 - . note de calcul pour le dimensionnement des câbles,
 - . liste des câbles avec leur section, leur longueur, les repères caractérisant leurs extrémités, les commentaires éventuels,
 - . plan de fourreautage et positionnement des chemins de câbles,
 - . si les calculs sont informatisés, le logiciel utilisé respectera les exigences du guide AFNOR C 15-500.
- pour les équipements d'automatisme et de supervision :
 - . référence du matériel mis en place,
 - . liste des logiciels utilisés,
 - . analyse fonctionnelle,

3.1.3. Calendrier d'exécution

Les différentes phases de préparation et de réalisation des travaux sont décrites au CCAP avec les délais correspondants. Cependant elles peuvent être détaillées et précisées ici.

3.1.4. Organisation du chantier – Piquetage

Il y a lieu de préciser dans cet article si des interventions de tiers extérieurs sont prévues dans le cadre d'implantation de points géoréférencés ainsi que leur situation qui devra apparaître sur plan.

3.2. Travaux de réalisation des ouvrages

3.2.1. Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

Il y a lieu de préciser si un lieu de stockage pour les déblais ou un lieu d'emprunt pour les remblais est mis à disposition.

- . analyse organique,
- . ordonnancement du programme,
- . plans de déroulement des processus de gestion technique centralisée et schémas d'instrumentation,
- . détail des boucles de régulation proportionnelle intégrale dérivée (PID) instrumentées et des sécurités principales.

3.1.3. Calendrier d'exécution

Le titulaire doit fournir, avant la fin de la période de préparation, un planning prévisionnel d'exécution mis à jour selon les contraintes du chantier qui lui auront été communiquées.

L'entrepreneur doit présenter un programme d'exécution qui s'inscrit dans un calendrier général tenant compte de l'intervention des titulaires des autres lots.

La période de préparation est de : mois

La période de réalisation est de : mois

La période de mise en service et essais est de : mois

3.1.4. Organisation du chantier – Piquetage

Le titulaire doit maintenir en état le « marquage-piquetage » réalisé avant les travaux, pendant toute la durée du chantier.

3.2. Travaux de réalisation des ouvrages

3.2.1. Fouilles, terrassements, fondations, ouvrages et remblais

Ces travaux sont réalisés conformément :

- aux prescriptions du fascicule 64 du CCTG pour les ouvrages en maçonnerie,
- aux prescriptions des fascicules 68 et 71 pour les fondations superficielles et profondes, et pour les fouilles et remblais,
- aux prescriptions du fascicule 74 pour les baches en béton coulé sur place ou en usine,
- aux normes techniques en vigueur pour les autres ouvrages ou matériaux.

3.2.2. Etudes géotechniques complémentaires

Dans le cas où les travaux de terrassement et de fondations des ouvrages font partie du marché, il y a lieu d'appliquer les dispositions de la norme NFP 94-500 concernant les missions d'ingénierie géotechnique :

- G1 : Etude géotechnique préalable
- G2 : Etude géotechnique de conception
- G3 et G4 : Etudes géotechniques de réalisation

3.2.3. Installation des groupes de pompage

3.2.4. Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique

3.2.5. Réalisation des piquages sur canalisations

Les piquages sur canalisation peuvent être nécessités pour la prise de pression, la purge d'air, la vidange, le remplissage.....

3.2.2. Etudes géotechniques complémentaires

Des études géotechniques de type G1 et G2 ont été effectuées et sont jointes en annexe.

3.2.3. Installation des groupes de pompage

Les raccordements des canalisations hydrauliques aux groupes de pompage et les ouvrages d'aspiration sont effectués selon les normes et selon les prescriptions du constructeur de la pompe. En particulier, les efforts et moments sur les brides respecteront les valeurs figurant en annexe B de la norme NF EN ISO 5199.

Aucun effort généré par la dilatation des tuyauteries ou les poussées hydrauliques sur les divers éléments de tuyauterie ne doit se répercuter sur la pompe. Les massifs supports et de butée des conduites situées en amont et en aval seront dimensionnés en conséquence.

Dans le cas particulier où une pompe est démontée pour maintenance, la poussée hydraulique provoquée par le réseau en exploitation doit également être pris en compte.

3.2.4. Installation des canalisations, de la robinetterie et de l'appareillage hydraulique

Les prescriptions éventuelles concernant les revêtements de protection devront être précisées.

3.2.5. Réalisation des piquages sur canalisations

Il y a lieu de préciser les différents piquages qui doivent être réalisés sur les canalisations :

- Le nombre des prises de pression est de :
- Leurs emplacements sont les suivants :
 - sur le refoulement : (préciser les emplacements)
 - sur l'aspiration : (préciser les emplacements)

3.2.6. Câblages électriques de puissance, de contrôle et de mesures

3.2.7. Installation des systèmes de télégestion

3.2.6. Câblages électriques de puissance, de contrôle et de mesures

Les installations et les matériels fournis doivent être conformes aux normes, arrêtés, décrets, DTU, codes, règlements, prescriptions administratives et règles départementales en vigueur un mois avant la date de remise des offres, et seront exécutés selon les règles de l'art.

Les prescriptions des documents ci-dessous sont applicables et n'ont en aucun cas un caractère limitatif et ne sont données qu'à titre indicatif.

Rappel de quelques normes et règlements (liste non exhaustive) :

- Les normes CEI, ISO, NF,
- NF C 15-100 : Installations électriques basse tension,
- NF C 14-100 : Installations de branchement à basse tension,
- NF C 13-100 : Poste de livraison alimenté par un réseau de distribution publique HTA,
- NF C 17-000 et 17-002 : Dispositifs de protection contre la foudre,
- CEI 61000 : Compatibilité électromagnétique,
- décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 et ses arrêtés pour la protection des travailleurs qui mettent en œuvre des courants électriques.

3.2.7. Installation des systèmes de télégestion

Chaque automate est intégré dans une architecture d'automatisme (automate programmable industriel (API) et supervisions). Il est connecté, via des réseaux de communication, aux autres équipements qui sont les suivants :

- superviseur local (Poste de commande local (PCL)),
- API Concentrateur,
- terminal d'exploitation local,
- mesures éventuelles (sondes, débitmètres, etc...),
- caractéristiques de transmission,
- vannes,
- etc....

Les liaisons de transmission entre le PCL et l'automate seront réalisées en utilisant un protocole de transmission normalisé afin de se prémunir des

La cybersécurité ressort de la responsabilité du maître d'ouvrage.

3.2.8. Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesures – Automatismes

3.2.9. Pose des réseaux secs enterrés

3.2.10. Travaux d'alimentation en énergie électrique

problèmes de compatibilité de matériel et de logiciel tant pour l'installation, que pour les extensions ou renouvellements futurs.

La fourniture des cartes de communication ainsi que les accessoires de connexion aux équipements existants, font partie de la prestation de l'entrepreneur.

La fourniture des cartes SIM et les abonnements aux opérateurs. ne sont pas compris dans les prestations de l'entreprise.

Une attention particulière doit être apportée à la protection des données ainsi qu'à la sécurité des réseaux et des informations.

3.2.8. Installation de l'appareillage de commande, de protection, de contrôle de mesures – Automatismes

Plusieurs modes d'exploitation au choix de l'opérateur peuvent être effectués depuis plusieurs niveaux (à préciser):

Niveau1 : (à proximité de l'équipement),

Niveau 2 : (sur armoire locale),

Niveau 3 : (depuis le poste de supervision de l'installation).

3.2.9. Pose des réseaux secs enterrés

Les tranchées spécialement affectées à la pose de canalisations électriques enterrées sont exécutées par l'entrepreneur du lot (à préciser si c'est le cas).

Les chambres de tirage sont disposées tous les.....mètres et à chaque changement de direction. Elles doivent être positionnées en dehors des voies de circulation des véhicules.

Les fourreaux doivent être équipés d'aiguilles et sont à minima de diamètremm.

Le titulaire doit prévoirfourreaux en DN.....mm en réserve.

3.2.10. Travaux d'alimentation en énergie électrique

Le titulaire doit prévoir, pour tout raccordement sur les armoires de comptage exploitées par le fournisseur d'énergie de le réaliser selon ses recommandations.

3.2.11. Raccordement aux canalisations hydrauliques

En l'absence de dispositions spécifiques, celles du fascicule 81.1 du CCTG s'appliquent.

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

En l'absence de dispositions spécifiques, celles du fascicule 81.1 du CCTG s'appliquent

3.2.13. Sécurité et protection à l'égard des organes tournants ou chauffants

3.2.14. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation, ventilation et déshumidification

Le raccordement au réseau public de distribution d'électricité est conditionné par la présentation au distributeur d'énergie d'une attestation de conformité de cette installation aux prescriptions de sécurité en vigueur.

Elle doit être établie et signée par l'auteur des travaux de raccordement sur des formulaires officiels (CERFA) et doit être visée par un organisme agréé.

3.2.11. Raccordement aux canalisations hydrauliques

L'entrepreneur doit les canalisations hydrauliques jusqu'à une distance de (à compléter) à l'extérieur du nu de l'ouvrage de génie-civil.

La canalisation sortante est terminée par :

- une bride à perçage normalisé,
- un robinet vanne de même diamètre,
- autres.

La canalisation enterrée doit être munie (ou non) d'un revêtement de protection.

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

La fourniture et la pose du grillage avertisseur sont effectuées par :

.....

3.2.13. Sécurité et protection à l'égard des organes tournants ou chauffants

Les prescriptions locales imposées pour assurer la sécurité et la protection des personnes et travailleurs sont :(à compléter).

3.2.14. Dispositifs de chauffage, protection contre le gel, climatisation ventilation et déshumidification

Le titulaire doit réaliser l'alimentation, la commande et le contrôle de la ventilation des installations, y compris les réseaux d'adduction et d'extraction d'air.

La commande des systèmes de ventilation, existants et projetés, doit permettre de maintenir une température donnée dans les locaux techniques, compte tenu des équipements à installer au titre du marché.

Les systèmes de ventilation gèrent les locaux techniques pour permettre le

3.2.15. Installation des appareils de levage, de manutention et accès

Les rails peuvent être supportés selon plusieurs méthodes :

- *crapauds,*
- *corbeaux,*
- *poteaux,*
- *autres.*

refroidissement et garantir une température ambiante maximum de°C pour une température extérieure de°C, hygrométrie saturée.

L'implantation des équipements de ventilation, chauffage, climatisation et de déshumidification est fournie dans les plans du présent CCTP. Leurs spécifications techniques sont données ci-après (à compléter) :

- Dispositif de contrôle-commande :.....
- Réseaux :.....
- Fonctionnement :.....

3.2.15. Installation des appareils de levage, de manutention et accès

Le titulaire doit fournir et poser tous les supports et les profilés métalliques nécessaires à la mise en œuvre des dispositifs de manutention décrits ci-après. Ces réalisations devront être précédées par l'établissement de notes de calculs, exposant le dimensionnement des éléments de poutre et déterminant les efforts transmis, soumis au visa du contrôleur technique.

Le dispositif de manutention est représenté sur les plans n°.... du DCE.

Les rails doivent être supportés par

La charge nominale des dispositifs de manutention est adaptée aux charges à manipuler.

Les notes de calculs prendront en compte la charge égale à 50% du nominal.

Les extrémités des rails doivent être équipées de butées réglables de fin de course.

Le titulaire doit fournir et poser les câbles de commande et de contrôle jusqu'au boîtier de local de commande, ainsi que ce dernier.

Le titulaire doit fournir le rapport de contrôle technique permettant la mise en service, y compris la réalisation des essais avec l'amenée des gueuses de poids.

Hauteur sous crochet : mètres par rapport au radier en béton

Hauteur sous fer inférieur : mètres sous fer inférieur de la monopoutre.

Hauteur de levée :mètres.

3.2.16. Installation des dispositifs de lutte contre les odeurs

3.2.17. Installation des dispositifs de lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène (H₂S)

Selon le type de produits chimiques utilisés, les caractéristiques de l'installation et notamment, de l'aire de dépotage, devront se référer à la brochure de l'INRS correspondant (N° ED-753).

3.2.18. Sécurité liée à l'exploitation

3.2.16. Installation des dispositifs de lutte contre les odeurs

En cas d'implantation hors sol en domaine public, l'installation sera protégée par une clôture.

Le rejet dans l'atmosphère doit se faire par une cheminée qui présentera une hauteur suffisante pour disperser correctement le panache de rejets avant qu'il ne retombe.

3.2.17. Installation des dispositifs de lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène (H₂S)

En cas d'implantation hors sol en domaine public, l'installation sera protégée par une clôture.

Selon le type de produits chimiques utilisés pour la lutte contre la formation de sulfure d'hydrogène, il y aura lieu de s'assurer que l'air de dépotage est conforme.

3.2.18. Sécurité liée à l'exploitation

Les circulations intérieures, extérieures au bâtiment pour le personnel et le matériel sont représentées sur les plans du DCE n°.....

Le personnel exploitant doit pouvoir accéder aux ouvrages en respectant les normes de sécurité en vigueur.

Les dispositifs de sécurité suivants doivent faire l'objet d'un procès-verbal de réception et de mise en service :

- constat in situ de la praticabilité des circulations : coursives, portails, trappes, échelles, escaliers...,
- débits de ventilation du dispositif installé,
- essais en conditions réelles de l'éclairage,
- mesures de bruit et de vibrations des équipements,
- mise en service de la centrale incendie,
- étanchéité des rétentions de réactifs et fonctionnement des dispositifs d'exhaure associés,
- contrôles initiaux des dispositifs de manutention et dispositifs anti-chute tels que les lignes de vie,
- etc...

3.2.19. Aménagements extérieurs et remise en état des lieux

Les aménagements demandés seront décrits dans le CCTP.

3.2.20. Périodes de mise en route de l'installation

3.2.19. Aménagements extérieurs et remise en état des lieux

L'entreprise est chargée de procéder, après la fin des travaux à la remise en état des terrains, voire leurs réaménagements, et de la voirie, et à l'évacuation dans une décharge agréée de tous matériaux et gravats présents sur le chantier ou à ses abords.

Les matériaux et gravats qui n'ont pas été évacués par les entreprises des corps d'état secondaires, sont évacués par l'entreprise titulaire et ce, à ses frais.

3.2.20. Périodes de mise en route de l'installation

Après avoir obtenu le constat d'achèvement des prestations, le maître d'œuvre notifiera au titulaire par ordre de service son accord pour démarrer la période de mise au point de l'installation.

Pendant la période de mise en service, le titulaire pourra arrêter les installations ou les mettre en marche à divers régimes, en étroite coordination avec les titulaires des autres lots, dans le but d'effectuer les réglages nécessaires et de s'assurer de leur bon fonctionnement.

Pendant la mise en service, les titulaires de chaque lot du marché procéderont également :

- A la formation théorique du personnel devant assurer ultérieurement la conduite ou l'entretien courant du matériel,
- aux essais et vérifications des matériels installés qui ne pouvaient être réalisés avant la mise en service des équipements.

Pendant la mise en service des installations, le titulaire tient à la disposition du maître d'œuvre un registre où sont consignés les paramètres essentiels. La fin de la période de mise en service ne pourra être prononcée que si les essais et vérifications énoncés ci-après sont satisfaisants. La durée maximale de cette période (mise au point et mise en régime) est fixée àjours.

Pendant la période de mise au point, l'entreprise pourra arrêter le matériel ou le mettre en marche à divers régimes, dans le but d'effectuer les réglages nécessaires et de s'assurer de son bon fonctionnement. Dès le démarrage de la période de mise au point, l'entreprise initiera le personnel d'exploitation aux tâches qu'il aura à assumer.

4. RECEPTION

4.1. Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Les documents du DOE se remettent sous forme papier (nombre d'exemplaires à préciser le cas échéant), et sous forme numérisée (Clé USB par exemple).

Lister très précisément les documents attendus.

4.2. Opérations préalables à la réception - Essais et épreuves

L'entrepreneur peut proposer une méthode d'essais différente de celle qui est proposée au CCTP.

4. RECEPTION

4.1. Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

Le titulaire remet au maître d'œuvre en trois (3) exemplaires sous forme papier, ainsi qu'en version numérique, le dossier des ouvrages exécutés, après constat d'achèvement des travaux et dans les délais définis au CCAP. Ce dossier doit comprendre notamment tous les documents suivants mis à jour :

- plans d'exécution,
- plans du génie civil exécuté,
- le manuel définitif de fonctionnement et d'exploitation,
- plans d'implantation des équipements fournis (à l'échelle 1/50),
- liste des pièces de rechanges pour un service deans,
- schémas électriques et automatismes,
- schéma unifilaire HT/BT de l'installation,
- schémas unilaires des armoires et coffrets,
- schémas développés des armoires et coffrets,
- plans d'équipement des armoires et coffrets,
- nomenclature des matériels,
- notice de fonctionnement,
- notice d'entretien,
- etc.

(à compléter avec les éléments indiqués à l'article 4.1 du fascicule 81-1 du CCTG).

4.2. Opérations préalables à la réception - Essais et épreuves

Les essais seront poursuivis pendant une durée de :

- heures pour les essais figurant à l'article 4.2 premier alinéa,
- heures pour les essais figurant à l'article 4.2 deuxième alinéa.

Le type et les modalités de fourniture des documents demandés (Dossier des ouvrages exécutés) sont les suivants :
..... (à compléter en se référant aux commentaires).

4.3. Après réception

Le CCAP traite des garanties spécifiques.

La garantie décennale couvre les dommages survenus au cours des 10 ans suivant la réception des travaux, dommages qui compromettent la solidité du bâti ou rendent l'ouvrage impropre à sa destination.

4.3. Après réception

Les dysfonctionnements constatés après réception, font l'objet d'une mise en demeure dans les délais autorisés par la réglementation.

Annexe 2

Protection du réseau en régimes transitoires

Le CCTP peut ne pas exiger l'étude de protection du réseau, ainsi que les essais prévus à l'article 52 du CCTG pour une simple conduite de refoulement enterrée et de faible débit, sans appareils autres que les clapets à l'aval des pompes, de pente régulière et de longueur L, telle que L/a est inférieur ou égal à 0,25 seconde (L en mètres et a (célérité des ondes) en m/s).

Dans tous les cas, l'avis d'un expert en hydraulique doit être sollicité pour décider de réaliser ou non une étude en régimes transitoires.

Pour l'étude des régimes transitoires, la cote altimétrique de référence de la conduite est la cote de la génératrice supérieure (GS) et non celle du fil d'eau (FE).

Il convient de ne pas confondre « coup de bélier » et « coup de clapet ».

La valeur 'p' peut varier sur le réseau.

Seule l'inertie des masses tournantes peut être prise en compte et non tout dispositif électrique d'action progressive, ou groupe à vitesse variable (risque de panne de courant à forte vitesse par exemple).

Il est essentiel que ces données soient fournies dans le CCTP.

La signification de la MDP figure en commentaire de 2.2 du présent fascicule.

Il est recommandé que les études des régimes transitoires se fassent sur la base du document « Données de conception pour les études des régimes transitoires » édité par le SNECOREP.

L'entrepreneur doit réaliser une étude hydraulique en régimes transitoires utilisant les caractéristiques des équipements qu'il propose d'installer.

L'étude est faite à partir des données suivantes :

- profil en long complet du réseau de conduites comprenant cotes du sol, de la génératrice supérieure des conduites et éventuellement des crues, caractéristiques des conduites (longueurs, matériaux, diamètres, rugosités, etc.),
- appareils équipant le réseau (ventouses, clapets éventuels, appareils de régulation hydraulique, ballons de régulation, etc.) avec leurs emplacements, caractéristiques et valeurs de réglage,
- enveloppe des piézométries minimales de calcul, ou encore limite de la pression minimale qui correspond à l'abaissement maximum tolérable de cote piézométrique, en tout point du réseau. Cet abaissement est compté à partir de la génératrice supérieure de la conduite, et égal à la valeur d'abaissement 'p' indiquée dans un rapport d'essai de type, fourni au maître d'œuvre et à l'entrepreneur, par le fabricant de l'élément constitutif du réseau au point considéré. En standard une conduite doit être apte à supporter une dépression d'au moins 5 mCE.
- Ce rapport d'essais, dont la fourniture est obligatoire, est établi conformément aux normes en vigueur.
- enveloppe des piézométries maximales de calcul (pression maximale de calcul MDP du réseau),
- débit de pompage.

Si les ventouses sont sollicitées lors des régimes transitoires, celles-ci doivent être d'un type approprié (dispositif d'entrée/sortie d'air dissymétriques par exemple).

Sur d'autres types de réseau d'eau et en cas de sollicitation des ventouses lors des régimes transitoires, l'étude doit tenir compte de leur présence, avec examen de la remise en pression de la conduite, par exemple avec redémarrage des pompes.

La norme de référence est NF EN ISO 9906.

Les conditions les plus défavorables sont généralement obtenues à l'aval des réseaux (lutte contre la dépression), mais parfois les zones proches de la station sont à prendre en compte (lutte contre la surpression).

Essais et épreuves

D'après la norme NF EN 805, la PMA (pression maximale admissible) est la pression maximale, y compris le coup de bélier, à laquelle un composant est capable de résister lorsqu'il y est soumis de façon intermittente en service.

Pour mémoire 1 kPa = 0,01 bar soit environ 0,1 mCE.

La fréquence d'acquisition prend en compte le fait qu'une protection anti-bélier est existante. En cas de mesures de régimes transitoires sévères, cas d'un coup de bélier à front raide, une fréquence de l'ordre de 200 à 500 acquisitions par seconde au minimum est nécessaire (cas des coups de clapet).

Seule l'inertie des masses tournantes peut être prise en compte et non tout le dispositif électrique d'action progressive, y compris le groupe à vitesse variable (risque de panne de courant à forte vitesse par exemple).

L'étude est faite par l'entrepreneur pour les conditions les plus défavorables résultant de ses propositions, en tenant compte d'une part d'une tolérance de variation des pertes de charges de $\pm 25 \%$ (sauf prescription contraire du CCTP) provenant d'un écart éventuel sur la rugosité fournie, et d'autre part d'une disjonction simultanée de tous les groupes de pompage. L'étude doit également prendre en compte l'inertie des groupes hydrauliques et des moteurs.

L'étude précise l'emplacement du ou des points du réseau, situés loin de la station de pompage, qui pourront être utilisés lors des essais, épreuves et mesures préalables à la réception.

Les éventuelles conséquences de l'étude sur le dimensionnement du génie civil de la station de pompage sont précisées par l'entrepreneur (dimensions, accès, ...) et sont chiffrées dans son offre.

Essais et épreuves

La vérification de l'efficacité du dispositif de protection du réseau en régimes transitoires comprend :

- des mesures par capteurs (précision de mesure inférieure à 10 kPa pour des pressions n'excédant pas 2 500 kPa et 25 kPa si des pressions peuvent atteindre des valeurs supérieures). Un capteur en pression absolue est nécessaire, avec un minimum de 25 acquisitions par seconde, (c'est indispensable si une dépression est acceptée et attendue dans la conduite), à partir des prises de pression prévues à cet effet, et situées :
 - aux points de mesure sur le réseau, dont le nombre peut être réduit à un dans le cas général et à zéro si le réseau est considéré comme protégé uniquement (inertie des groupes électro-pompes supposée nulle) par pompe en turbine, aspiration auxiliaire ou charge sur la pompe,
 - sur l'éventuel ballon anti-bélier à la station de pompage : avant la

Il est rappelé qu'un anti-bélier avec réserve d'énergie (ballon, inertie, ..) vise à protéger l'ensemble de la conduite contre les dépressions. Le point de pression la plus faible se trouve sur le réseau et non au départ de la conduite. Tout point de mesure à la station n'est donc pas représentatif de la pression minimale dans la conduite, ce qui conduit donc à devoir interpréter la mesure en absence de point sur le réseau.

Pour un refoulement protégé uniquement par une pompe en turbine, une aspiration auxiliaire ou une charge sur la pompe (et en supposant l'inertie nulle), l'enveloppe de pression minimale (théorique) est sensiblement parallèle à la ligne piézométrique du régime permanent de pompage, donc plongeante. En conséquence, s'il n'y a aucun point de mesure sur le réseau, ce tracé d'enveloppe pourra être retenu. Il partira de la valeur minimale relevée à la prise de pression située à la station.

La vérification des régimes transitoires suite à une disjonction nécessite des moyens de vérification autonomes.

Il est essentiel que ces données soient fournies dans le CCTP.

Cette vérification imposant des mesures précises et des calculs souvent complexes nécessite une compétence certaine et une grande expérience dans les régimes transitoires, faute de quoi elle n'aurait aucune valeur.

Il est souhaitable que ce prestataire soit choisi avant tout début d'exécution des travaux afin qu'il puisse indiquer si les points de mesure (prises de pression) prévus par l'entrepreneur conviennent et comment ils doivent être équipés.

En effet les points les plus critiques vis-à-vis des régimes transitoires se situent très généralement sur la conduite et non à la station de pompage.

tubulure de raccordement et immédiatement à l'aval au départ du réseau,

- en l'absence de ballon anti-bélier à la station de pompage : après le raccordement des différentes pompes et aspirations auxiliaires sur le collecteur de refoulement.

Note : Si le débit de pompage lors de ces mesures diffère du débit maximal proposé sur lequel l'entrepreneur s'est engagé, les valeurs obtenues servent à déterminer, par le calcul, les valeurs correspondant à ce dernier débit.

- le contrôle de l'efficacité de la protection à partir de toutes les données fournies ainsi que par les mesures, calculs et observations faits.

Les valeurs de pressions minimales et maximales obtenues (éventuellement corrigées par calcul si le débit lors des essais diffère du débit maximal proposé) doivent satisfaire aux conditions imposées dans le présent document et dans le CCTP.

S'il n'en est pas ainsi, la responsabilité de l'entrepreneur est engagée, sauf si les causes du dépassement proviennent de valeurs erronées ou incomplètes, ou encore non précisées dans le CCTP.

Par référence au 2^{ème} alinéa de l'article 38 du CCAG cette vérification est confiée par le maître d'ouvrage et à ses frais à un prestataire de service qu'il choisit. Le prestataire lui adresse un rapport écrit précisant si l'installation convient ou non.

L'étude anti-bélier devra être remise au prestataire, en vue notamment de prendre en compte le positionnement optimal du point de mesure.

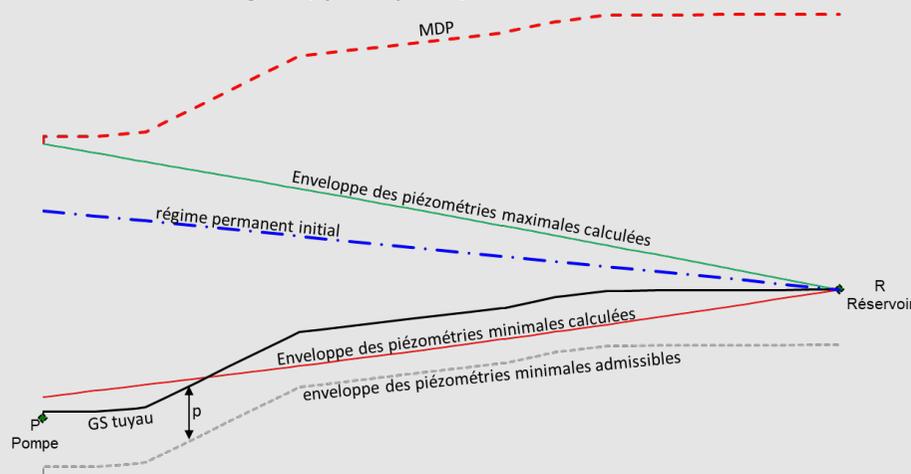
Justification des prescriptions imposées au présent document

Toutes les données demandées sont indispensables pour calculer le comportement du réseau en régimes transitoires et vérifier si la protection anti-bélier est suffisante.

En chacun des points judicieusement répartis le long du réseau, sont déterminées les pressions minimales et maximales obtenues pendant les régimes transitoires. Les enveloppes des piézométries minimales et maximales calculées sont obtenues en joignant toutes ces valeurs minimales et maximales.

La ligne de pression minimale est dénommée "enveloppe des piézométries minimales admissibles", c'est l'enveloppe des limites de pression minimale qui correspond à l'abaissement maximum tolérable de cote piézométrique en tout point du réseau.

Ainsi, dans l'exemple d'une conduite de refoulement PR aboutissant à une bache de stockage R (cf. croquis 1), nous avons :



Justification des prescriptions imposées au présent document

- *Pour une conduite totalement enterrée et sur un terrain non inondable, l'enveloppe des piézométries minimales admissibles est obtenue par décalage de la valeur de la dépression admissible p par rapport au profil en long de la génératrice supérieure du tuyau.*

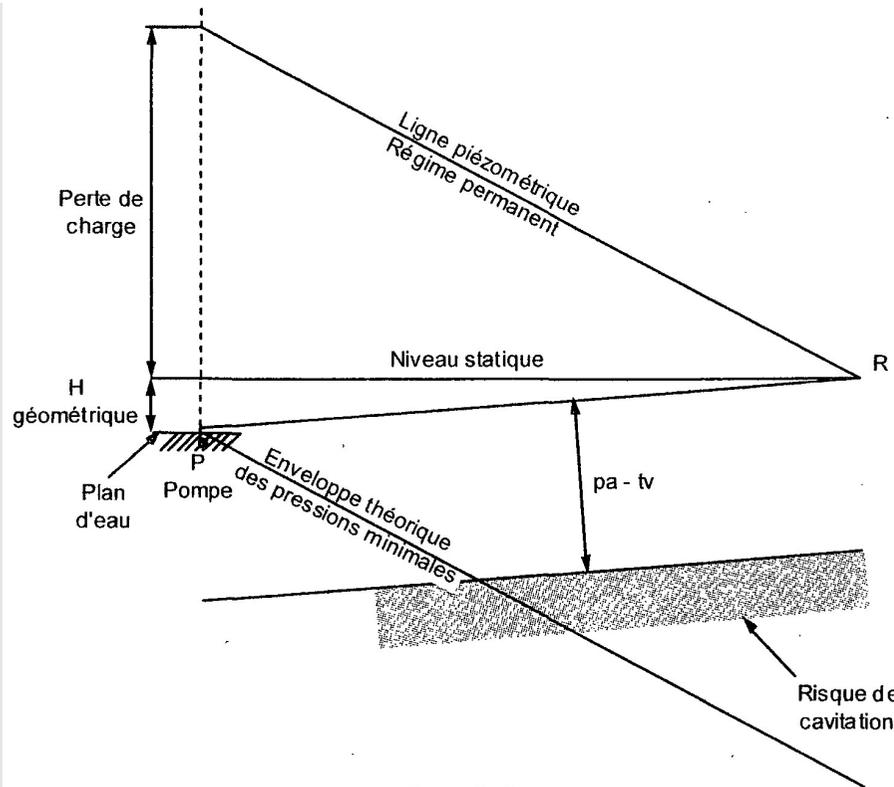
En conséquence une protection anti-bélier ne convient que si les enveloppes des piézométries maximales et minimales calculées sont contenues dans l'enveloppe des piézométries maximales et minimales de calcul, ainsi :

- *L'enveloppe des piézométries minimales calculée est toujours au-dessus (ou, à la limite, tangente) de l'enveloppe des piézométries minimales admissibles.*
- *L'enveloppe des pressions maximales calculée est telle que la pression maximale de calcul MDP n'est nulle part dépassée.*

Une protection anti-bélier insuffisante, voire absente, « fatigue » le réseau et provoque des casses, généralement aussitôt détectées, ou plus fréquemment des pertes d'eau diffuses (érosion ou aspiration des joints), des entrées d'eau, etc. qui ne sont pas toujours décelées, tout au moins au début. Ceci n'est pas admissible car :

- *Les éléments constitutifs de ces réseaux sont généralement de bonne qualité, ont subi avec succès les essais prescrits par le fascicule 71 et ils étaient donc étanches à l'origine.*
- *Les pertes peuvent nécessiter des renforcements anticipés et polluent le milieu naturel.*

Illustrons ce dernier point en prenant l'exemple d'une installation de faible importance (cf. croquis 2) :



Croquis 2

- Refoulement PR en diamètre \varnothing 100 et de 1000 m de long. Débit de régime permanent : 9 l/s. Perte de charge totale : 17 à 20 m suivant la rugosité. Hauteur géométrique : 4 m (donc faible).
- Aucune protection anti-bélier n'est prévue, à part la pompe en turbine ou une aspiration auxiliaire dans la bache de pompage qui fonctionneront tout à fait dans ce cas mais sont très insuffisantes puisque l'enveloppe théorique des pressions minimales est sensiblement parallèle à la ligne piézométrique du régime permanent (tant qu'il n'y a pas cavitation).

- *Conséquences :*
 - *L'enveloppe théorique des pressions minimales passe sous la LPM et un risque de cavitation apparaît nettement sur une bonne partie du tracé en s'éloignant de la station de pompage.*
 - *Mais il n'y aura aucune perturbation constatée à la station de pompage et à proximité d'elle, aucun bruit non plus lors des arrêts car le clapet anti-retour se fermera très progressivement compte tenu de l'aspiration s'effectuant à travers la pompe en turbine ou à l'aspiration auxiliaire.*
 - *S'il n'est procédé à aucune investigation complémentaire l'installation peut paraître satisfaisante alors que si la conduite était protégée correctement, l'offre de l'entreprise serait moins intéressante financièrement.*

Annexe 3

Spécifications techniques pour l'équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eau

Appareils élévatoires

(cf. 2.4 du fascicule 81-1 du CCTG)

Sauf stipulations contraires du CCTP, cette annexe s'applique conformément au 1.1 du fascicule 81-1 du CCTG

DISPOSITIONS COMMUNES

Le type d'hydraulique retenu doit être compatible avec les caractéristiques des effluents, qu'il est donc important de préciser clairement au CCTP. Une attention particulière sera apportée à la qualité et au maintien des performances de pompage dans le temps, en relation avec les problèmes de colmatage des hydrauliques et leur usure.

L'objectif est d'optimiser les consommations d'énergie et les coûts de maintenance du matériel.

Une sélection des équipements, basée sur une analyse du coût global, tenant compte non seulement du coût d'investissement et d'installation, mais aussi du coût d'exploitation (consommation d'énergie, maintenance et réparation) sur toute la durée de vie du matériel, constitue un critère de choix.

Ces conséquences fâcheuses sont notamment : points de fonctionnement constatés en régime permanent trop écartés des points souhaités dans le dossier d'appel d'offres, voire situés hors de la plage de fonctionnement garantie avec ses conséquences en matière de responsabilité, de mauvais rendement, de protection anti-bélier insuffisante.

Cette rugosité sera par exemple indiquée par les fournisseurs pour les réseaux neufs, et déterminée par des mesures sur les réseaux en service.

La première catégorie correspond à l'eau froide propre de la norme NF EN ISO 9906 - §1.

Les effluents domestiques satisfont généralement aux conditions du tableau.

DISPOSITIONS COMMUNES

Dans le cadre de la commande passée par le maître d'ouvrage au maître d'œuvre, le dossier de consultation des entreprises pour le marché de travaux d'appel d'offres précise :

- les caractéristiques du réseau (profil en long, longueur, matériau, diamètre, rugosité indiquée ou déterminée, hauteur géométrique, etc.).
Une valeur correcte de rugosité des conduites extérieures à la station de pompage est à fournir afin d'éviter des conséquences fâcheuses.
- pour un pompage à la demande (ou surpression) :
 - le débit maximal fixé à la pression (ou cote piézométrique) minimale fixée,
 - la pression (ou cote piézométrique) maximale fixée,
 - et, si la donnée existe, le débit minimum qu'assure le réseau sans pompage,
- les caractéristiques de l'eau à pomper permettant de la classer :
 - en 1^{ère} catégorie si elle respecte toutes les conditions du tableau suivant :

Les performances d'une pompe peuvent varier notablement avec les caractéristiques des effluents à pomper. En assainissement eaux usées, le facteur dominant est la concentration en déchets solides et matières fibreuses qui entraînent des risques de colmatage des hydrauliques conduisant à des chutes de performances. Il est donc essentiel que toutes divergences par rapport aux valeurs données dans le tableau ci-contre soient précisées au CCTP, faute de quoi la responsabilité de l'entrepreneur serait dégagée comme indiqué ci-après.

Le CCTP ne doit pas imposer une forme précise de courbe HMT= f(Q) dans la zone de fonctionnement désirée car l'entrepreneur ne pourrait certainement pas satisfaire cette demande avec le matériel disponible chez les constructeurs.

Les courbes, la plage de fonctionnement garantie et les tolérances pour chaque groupe motopompe sont demandées par l'entrepreneur aux fournisseurs. Ces pièces accompagnent, pour chacun des groupes, l'offre de l'entreprise. Le maître d'œuvre vise les pièces fournies.

Les vitesses d'écoulement et hauteur de charge requises pour chasser l'air ou le gaz sont indiquées au CCTP conformément à la norme NF EN 16932-2.

CARACTÉRISTIQUES	UNITÉ	MAXIMUM
Température	°C	40
Viscosité cinématique	m ² /s	1,75 x 10 ⁻⁶
Masse volumique	kg/m ³	1 050
Teneur en solide non absorbants en suspension	kg/m ³	2,5
Teneur en solides dissous	kg/m ³	50

- en 2^{ème} catégorie dans le cas contraire.

- la méthode d'essai envisagée.

Pour répondre à l'offre, l'entrepreneur fournit les caractéristiques des groupes qu'il propose, c'est-à-dire, en fonction du débit et pour une vitesse de rotation spécifiée correspondant à une alimentation correcte des moteurs :

- les courbes de hauteur manométrique totale HMT, rendement, puissance et NPSH requis,
- les plages de fonctionnement garanties définies par le constructeur qui sont délimitées par des débits Q minima et des débits Q maxima,
- le nombre maximal admissible de démarrages horaires, s'il n'est pas fixé au CCTP.

L'entrepreneur propose des groupes fonctionnant, en régime permanent, en des points ou dans des plages satisfaisants, même si les pertes de charge mesurées aux essais s'écartent de ± 25 % (sauf spécifications contraires du CCTP) de celles calculées à partir de la rugosité indiquée dans les documents d'appel d'offres.

Lorsque l'étude hydraulique du système fait apparaître un risque d'accumulation d'air ou de gaz aux points hauts, les caractéristiques des groupes motopompes devront satisfaire aux conditions énoncées par le CCTP pour assurer la chasse d'air ou de gaz pouvant s'accumuler aux points

Des tolérances plus sévères que celles de la norme NF EN ISO 9906, proposées par l'entrepreneur, peuvent éventuellement constituer un facteur de jugement des offres.

Les valeurs des tolérances et la méthode d'essai constituent un élément d'appréciation de la valeur technique de l'offre. Ainsi, pour une eau de 1^{ère} catégorie, l'entrepreneur peut proposer des valeurs plus sévères que celles de la norme.

Dans les zones d'incertitude en matière de rugosité, couvertes évidemment par les plages de fonctionnement garanties, le maintien de bonnes conditions de fonctionnement (rendement global en particulier) constitue un des facteurs de jugement des offres.

hauts ou dans les tronçons descendants de la conduite de refoulement.

L'entrepreneur propose également :

- une méthode d'essai, si elle est différente de celle envisagée au CCTP,
- les tolérances concernant les points de fonctionnement constatés en régime permanent ou supposé tel.

Pour le pompage d'une eau de 1^{ère} catégorie, ces tolérances sont celles précisées ci-après, pouvant être majorées des incertitudes liées à un essai sur site et à la méthode d'essai.

Ces propositions de l'entrepreneur ne sont applicables qu'après acceptation par le maître d'œuvre, conformément au § 5.1 de la norme NF EN ISO 9906.

Le ou les points (la ou les plages) de fonctionnement constatés en régime permanent ou supposé tel doivent :

- se situer entre les courbes H hauteur totale manométrique = f(Q) maximum et H hauteur totale manométrique = f(Q) minimum établies à partir de la courbe HMT = f(Q) fournie par l'entrepreneur et des tolérances acceptées par le maître d'œuvre,
- respecter les tolérances acceptées par le maître d'œuvre en rendement et puissance.

Si les points de fonctionnement constatés sont hors des plages de fonctionnement garanties par suite de données erronées fournies dans le CCTP, la responsabilité de l'entrepreneur est dérogée.

PRÉCISIONS COMPLÉMENTAIRES**1. TOLÉRANCES SUR LES FABRICATIONS (GROUPES ÉLECTRO-POMPES)****PRÉCISIONS COMPLÉMENTAIRES****1. TOLÉRANCES SUR LES FABRICATIONS (GROUPES ÉLECTRO-POMPES) :**

Notations adoptées :

- t_Q pour le débit ; t_H pour la hauteur totale manométrique, t_p pour la puissance absorbée par la pompe,
- t_{pgr} pour la puissance absorbée par l'entraînement et t_n pour le rendement.

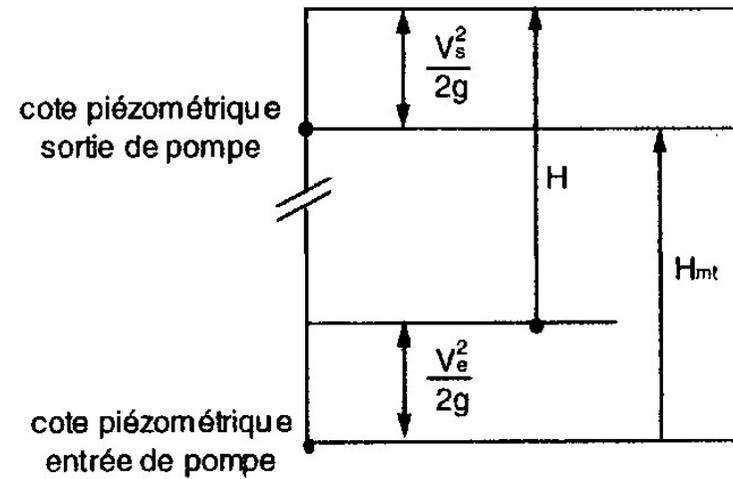
Valeurs correspondantes pour une eau de 1^{ère} catégorie, si les fabrications entrent dans le cadre de l'annexe A de la norme NF EN ISO 9906 :

- § 4.4.1: niveau 3.B. pour les pompes d'une puissance absorbée à l'entraînement supérieure ou égale à 10 kW,
- $t_Q = \pm 9\%$; $t_H = \pm 7\%$,
- $t_p = +9\%$ et $t_n = -7\%$,
- § 4.4.2: pompes ayant une puissance absorbée à l'entraînement inférieure à 10 kW,
- $t_Q = \pm 10\%$; $t_H = \pm 8\%$ et t_n donné par les formules du § 4.4.2.

2. RAPPEL DE LA DIFFÉRENCE ENTRE HAUTEUR MANOMÉTRIQUE TOTALE HMT ET HAUTEUR TOTALE ÉNERGÉTIQUE H

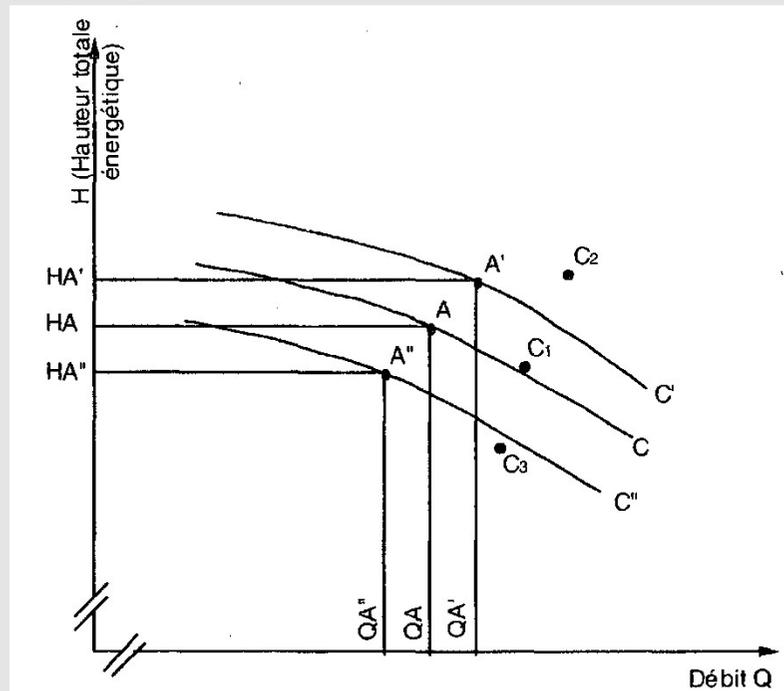
2. RAPPEL DE LA DIFFÉRENCE ENTRE HAUTEUR MANOMÉTRIQUE TOTALE HMT ET HAUTEUR TOTALE ÉNERGÉTIQUE H.

V_e et V_s = vitesses respectives à l'entrée et à la sortie de la pompe, au droit des prises de pression.



Lorsque $\frac{V_e^2 - V_s^2}{2g}$ est négligeable devant H , on a $H \approx H_{MT}$ (cas fréquent)

3. DÉTERMINATION DES COURBES $H = f(Q)$ MAXIMUM ET $H = f(Q)$ MINIMUM



3. DÉTERMINATION DES COURBES $H = f(Q)$ MAXIMUM ET $H = f(Q)$ MINIMUM

Exemple pour une eau de 1^{ère} catégorie avec :

- une pompe de plus de 10 kW,
- des tolérances du niveau 3.B du § 4.4.1. de la norme, majorées de 1 % pour tenir compte des incertitudes liées à l'essai sur site et à la méthode d'essai.

A tout point A (Q_A, H_A) de la caractéristique $H = f(Q)$ notée C, établie à partir de la courbe $HMT = f(Q)$ fournie par l'entrepreneur, faisons correspondre les points A' et A'' tels que :

$$Q_{A'} = (1 + 0,10) Q_A \text{ et } H_{A'} = (1 + 0,08) H_A$$

$$Q_{A''} = (1 - 0,10) Q_A \text{ et } H_{A''} = (1 - 0,08) H_A$$

- Nous pouvons ainsi tracer par points les courbes C' et C'' correspondant respectivement à :
 $H = f(Q)$ maximum et
 $H = f(Q)$ minimum

4. *EXAMEN DES POINTS DE FONCTIONNEMENT OBSERVÉS EN RÉGIME PERMANENT LORS DES ESSAIS*

4. EXAMEN DES POINTS DE FONCTIONNEMENT OBSERVÉS EN RÉGIME PERMANENT LORS DES ESSAIS

Soient, dans l'exemple reporté ci-dessus, les points C_1 , C_2 et C_3 . Les débits et hauteurs énergétiques correspondantes sont obtenus aux essais.

C_1 est satisfaisant à condition que les tolérances en rendement et puissance proposées par l'entrepreneur et acceptées par le maître d'œuvre soient respectées.

C_2 et C_3 ne le sont pas.

5. CONSÉQUENCES D'UNE IMPRÉCISION SUR LA RUGOSITÉ DONNÉE DANS LE CCTP

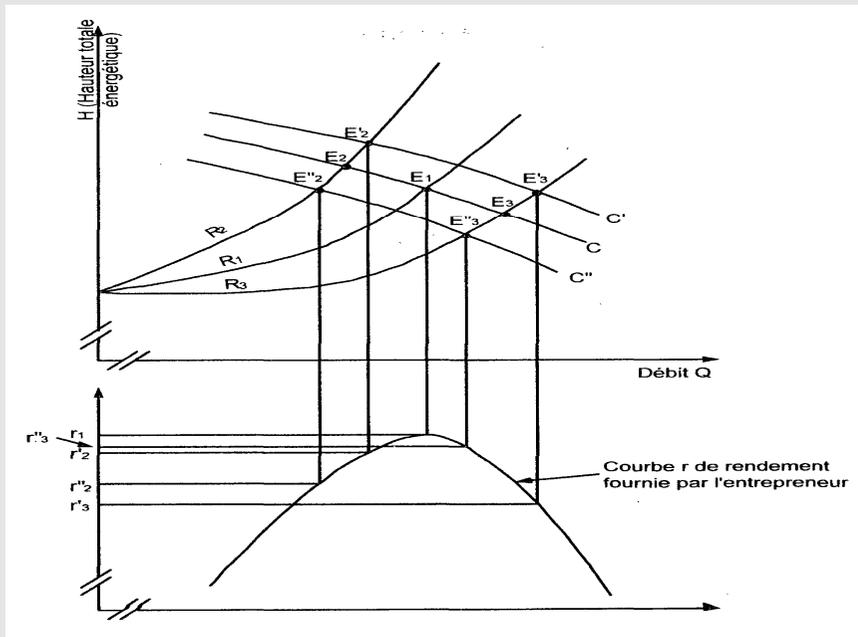
Soit l'exemple simple d'une pompe remplissant un réservoir. La caractéristique R_1 de la conduite de refoulement, tracée à partir de cette valeur de rugosité, permet à l'entrepreneur de proposer le point de fonctionnement E_1 avec un rendement r_1 .

Mais on peut obtenir :

- avec une rugosité plus forte, une caractéristique R_2 avec des points de fonctionnement allant de E''_2 à E'_2 et des rendements de r''_2 à r'_2
- avec une rugosité plus faible, respectivement R_3 , E''_3 à E'_3 et r''_3 à r'_3

Conséquences :

- des débits pouvant être bien différents de celui correspondant à E_1
- de mauvais rendements,
- une protection anti-bélier pouvant être insuffisante.



5. CONSÉQUENCES D'UNE IMPRÉCISION SUR LA RUGOSITÉ DONNÉE DANS LE CCTP

PAGE LAISSEE INTENTIONNELLEMENT BLANCHE

FASCICULE 81-1 - ANNEXE 4

Textes de référence - Bibliographie

Sauf stipulations contraires du CCTP, cette annexe s'applique conformément au 1.1 du fascicule 81-1 du CCTG

Partie 1- Textes de référence					
Article	Position dans l'article	Référence de la norme	Titre de la norme	Statut de la norme	Texte réglementaire
Généralités					
		NF EN ISO 3506-1	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion – Partie 1 : vis et goujons	Norme d'application obligatoire	AR 13/10/1997
		NF EN ISO 3506-2	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion – Partie 2 : écrous.	Norme d'application obligatoire	AR 13/10/1997
		NF EN ISO 898-1	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié – Partie 1 : vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées - Filetages à pas gros et filetages à pas fin	Norme d'application obligatoire	AR 13/10/1997
		NF EN ISO 898-2	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié – Partie 2 : écrous de classes de qualité spécifiées - Filetages à pas gros et filetages à pas fin	Norme d'application obligatoire	AR 13/10/1997
2.14.	Texte	NF EN 1717	Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour		
2.2. 2.8.5. 2.8.6. 2.8.7.	Commentaire	NF EN 805	Alimentation en eau – Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants		

Transport et traitement des eaux usées					
2.15. 1.1.	Texte Commentaire	NF EN 16932-1	Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments- Systèmes de pompage- Partie 1: Exigences générales		
2.20.	Texte	NF EN 12255-9	Stations d'épuration – Partie 9 : maîtrise des odeurs et ventilation		
1.1. 2.19. 3.2.4.1.	Commentaire	NF EN 16932-2	Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments- Systèmes de pompage- Partie 2 : Systèmes sous pression		
1.1.	Commentaire	NF EN 16932-3	Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments- Systèmes de pompage- Partie 3 : Systèmes sous vide		
3.2.1.	Commentaire	NF EN 752	Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Gestion du réseau d'assainissement		
Machines élévatoires					
3.2.2.	Commentaire	NF EN 809	Pompes et groupes motopompes pour liquides – Prescriptions communes de sécurité		
2.23. 2.4.	Texte Commentaire	NF EN ISO 9906	Pompes rotodynamiques – Essais de fonctionnement hydraulique pour la réception – Niveaux 1,2 et 3		
2.23. 2.4.	Texte Commentaire	NF EN 14343	Pompes volumétriques rotatives- Essais de performances pour la réception		
4.2.1. 2.4.	Texte Commentaire	NF ISO 10816-7	Vibrations mécaniques – Évaluation des vibrations des machines par mesurages sur les parties non tournantes – Partie 7 : pompes rotodynamiques pour applications industrielles, y compris mesurages sur les arbres tournants		

2.4.	Commentaire	NF EN ISO 20361	Pompes et groupes motopompes pour liquides- Code d'essai acoustique- Classes de précision 2 et 3		
2.12. 2.14.	Commentaire Texte	NF EN ISO 9908	Pompes rotodynamiques – Spécifications techniques pour pompes centrifuges – Classe III.		
3.2.2.	Texte	FD CEN/TR 13931	Pompes rotodynamiques – Forces et moments applicables aux brides – Pompes centrifuges, hélico-centrifuges et hélices à axes horizontal et vertical		
2.6. 3. 2.4.	Texte Commentaire	FD CEN/TR 13932	Pompes rotodynamiques – Recommandations pour les raccordements des tuyauteries d'aspiration et de refoulement		
3.2.2.	Commentaire	FD CEN/TR 13930	Pompes rotodynamiques – Conception des ouvrages d'aspiration - Recommandations d'installation des pompes		
52	Commentaire	ISO 21940-11	Vibrations mécaniques – Équilibrage des rotors – Partie 11 : Modes opératoires et tolérances pour rotors à comportement rigide		
Tuyauteries					
		NF X 08-100	Couleurs – Tuyauteries rigides – Identification des fluides par couleurs conventionnelles .	Norme d'application obligatoire	AR 24/07/1995
2.6.	Texte	NF EN 1333	Brides et leurs assemblages – Composants de réseaux de tuyauteries – Définition et sélection des PN		
2.6. 2.8.1.	Texte	NF EN 1092-1	Brides et leurs assemblages – Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN – Partie 1 : brides en acier	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6. 2.8.1.	Texte	NF EN 1092-2	Brides et leurs assemblages – Brides circulaires pour tuyaux, appareils de robinetterie, raccords	Norme européenne	DI 2014/68/UE

			et accessoires, désignées PN – Partie 2 : brides en fonte.	harmonisée	
2.6.	Commentaire	NF EN 13480-1	Tuyauteries industrielles métalliques – Partie 1 : généralités	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 13480-2	Tuyauteries industrielles métalliques – Partie 2 : matériaux	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 13480-3	Tuyauteries industrielles métalliques – Partie 3 : Conception et calcul	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 13480-4	Tuyauteries industrielles métalliques – Partie 4 : Fabrication et installation	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 13480-5	Tuyauteries industrielles métalliques – Partie 5 : inspection et contrôle	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 13480-6	Tuyauteries industrielles métalliques – Partie 6 : Exigences complémentaires relatives aux tuyauteries enterrées	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 10216-1	Tubes sans soudure en acier pour service sous pression – Conditions techniques de livraison – Partie 1 : tubes en acier non allié avec caractéristiques spécifiées à température ambiante	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 10216-5	Tubes sans soudure en acier pour service sous pression – Conditions techniques de livraison – Partie 5 : tubes en aciers inoxydables	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 10296-1	Tubes ronds soudés en acier pour utilisation en mécanique générale et en construction mécanique- Conditions techniques de livraison – Partie 1 : tubes en acier non allié et allié	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 10296-2	Tubes ronds soudés en acier pour utilisation en mécanique générale et en construction mécanique-	Norme européenne	DI 2014/68/UE

			Conditions techniques de livraison – Partie 2 : tubes en aciers inoxydables	harmonisée	
2.6.	Commentaire	NF EN 10253-1	Raccords à souder bout à bout – Partie 1 : acier au carbone pour usages généraux et sans contrôle spécifique	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 10253-3	Raccords à souder bout à bout – Partie 3 : aciers inoxydables austénitiques et austéno-ferritiques sans contrôle spécifique	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.6.	Commentaire	NF EN 545	Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau – Prescriptions et méthodes d'essai		
2.6.	Commentaire	NF EN 1452-1	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchement et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression – Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – Partie 1 : généralités		
2.6.	Commentaire	NF EN 1452-2	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchement et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression – Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – Partie 2 : tubes		
2.6.	Commentaire	NF EN 1452-3	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchement et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression – Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – Partie 3 : raccords		
2.6.	Commentaire	NF EN 1452-4	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchement et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression – Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – Partie 4 : robinets		
2.6.	Commentaire	NF EN 1452-5	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau, pour branchement et collecteurs d'assainissement enterrés et		

			aériens avec pression – Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) – Partie 5 : aptitude à l'emploi du système		
2.6.	Commentaire	NF T 54-948	Systèmes de canalisations en plastique pour le transport de l'eau sous pression – Tubes en polychlorure de vinyle orienté biaxial (PVC-BO) et leurs assemblages – Spécifications		
2.6.	Commentaire	NF EN 12201-1	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression – Polyéthylène (PE) – Partie 1 : généralités		
2.6.	Commentaire	NF EN 12201-2	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression – Polyéthylène (PE) – Partie 2 : tubes		
2.6.	Commentaire	NF EN 12201-3	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression – Polyéthylène (PE) – Partie 3 : raccords		
2.6.	Commentaire	NF EN 12201-4	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression – Polyéthylène (PE) – Partie 4 : robinets pour les systèmes d'alimentation en eau		

2.6.	Commentaire	NF EN 12201-5	Systèmes de canalisations en plastique pour l'alimentation en eau et pour les branchements et les collecteurs d'assainissement avec pression – Polyéthylène (PE) – Partie 5 : aptitude à l'emploi du système		
2.6.	Commentaire	NF EN 1796	Systèmes de canalisations en plastiques pour l'alimentation en eau avec ou sans pression – Plastiques thermodurcissables renforcés de verre (PRV) à base de résine polyester non saturé (UP)		
Robinetterie					
2.7.4. 2.8.3.	Texte	NF EN 12570	Robinetterie industrielle – Méthode de dimensionnement de l'organe de manœuvre		
2.8.1. 2.8.6.	Texte	NF EN 12266-1	Robinetterie industrielle – Essais des appareils de robinetterie métalliques – Partie 1 : essais sous pression, procédures d'essai et critères d'acceptation – Prescriptions obligatoires	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2,8,1	Texte	NF EN 12266-2	Robinetterie industrielle – Essais des appareils de robinetterie métalliques – Partie 2 : essais, modes opératoires d'essai et critères d'acceptation – Prescriptions complémentaires	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.8.1.	Texte	NF EN 558	Robinetterie industrielle – Dimensions face-à-face et face-à-axe de la robinetterie métallique utilisée dans les systèmes de canalisations à brides – Appareils de robinetterie désignés PN et Class		
2.8.1.	Texte	NF EN ISO 5210	Robinetterie industrielle – Raccordement des actionneurs multitours aux appareils de robinetterie		
2.8.1.	Texte	NF EN ISO 5211	Robinetterie industrielle – Raccordement des actionneurs à fraction de tour		
2.8.1.	Texte	NF EN 19	Robinetterie industrielle – Marquage des appareils de robinetterie métalliques	Norme européenne	DI 2014/68/UE

				harmonisée	
2.8.6.	Texte	NF EN 12050-4	Stations de relevage d'effluents pour les bâtiments et terrains – Partie 4 : Dispositifs anti-retour pour effluents contenant ou non des matières fécales	Norme européenne harmonisée	RG 305/2011/UE
2.8.2. 2.8.6. 2.8.7.	Commentaire	NF EN 1074-1	Robinetterie pour alimentation en eau – Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant – Partie 1 : prescriptions générales		
2.8.2.	Commentaire	NF EN 1074-2	Robinetterie pour alimentation en eau – Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant – Partie 2 : robinetterie de sectionnement		
2.8.2.	Commentaire	NF EN 1984	Robinetterie industrielle – Robinets-vannes en acier	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.8.2.	Commentaire	NF EN 1171	Robinetterie industrielle – Robinets-vannes en fonte	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.8.2.	Commentaire	NF EN ISO 16139	Robinetterie industrielle – Robinets-vannes en matériaux thermoplastiques	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
13.2	Commentaire	NF EN 13828	Robinetterie de bâtiment – Robinets d'arrêt à tournant sphérique en alliage de cuivre et en acier inoxydable pour la distribution d'eau potable dans les bâtiments – Essais et caractéristiques		
13.2	Commentaire	NF EN ISO 16135	Robinetterie industrielle – Robinets à tournant sphérique en matériaux thermoplastiques	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
13.2	Commentaire	NF EN ISO 16136	Robinetterie industrielle – Robinets à papillon en matériaux thermoplastiques	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
13.2	Commentaire	NF EN 593	Robinetterie industrielle – Robinets métalliques à papillon	Norme d'application obligatoire	AR 22/12/2015

				Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.8.6.	Commentaire	NF EN 1074-3	Robinetterie pour alimentation en eau – Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant – Partie 3 : clapets de non-retour		
2.8.6.	Commentaire	NF EN 16767	Robinetterie industrielle – Clapets de non-retour en acier et en fonte	Norme européenne harmonisée	DI 2014/68/UE
2.8.7.	Commentaire	NF EN 1074-4	Robinetterie pour alimentation en eau – Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant – Partie 4 : purgeurs et ventouses à flotteur		
15.1	Commentaire	NF EN 1074-5	Robinetterie pour alimentation en eau – Prescriptions d'aptitude à l'emploi et vérifications s'y rapportant – Partie 5 : robinets de régulation		
Moteurs électriques					
2.8.5.2. 2.12.	Texte	NF EN 60034-1	Machines électriques tournantes – Partie 1 : caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement		
2.12.	Texte	NF EN 60034-5	Machines électriques tournantes – Partie 5 : degrés de protection procurés par la conception intégrale des machines électriques tournantes (code IP) – Classification		
2.12.	Texte	NF EN 60034-6	Machines électriques tournantes – Partie 6 : modes de refroidissement (code IC).		
2.12.	Texte	NF EN 60034-14	Machines électriques tournantes – Partie 14 : vibrations mécaniques de certaines machines de hauteur d'axe supérieure ou égale à 56 mm – Mesurage, évaluation et limites de l'intensité vibratoire		

2.12.	Commentaire	NF EN 60721-1	Classification des conditions d'environnement – Partie 1 : agents d'environnement et leurs sévérités		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-2-1	Classification des conditions d'environnement – Partie 2-1 : conditions d'environnement présentes dans la nature – Température et humidité		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-2-2	Classification des conditions d'environnement – Partie 2-2 : conditions d'environnement présentes dans la nature - Précipitations et vent		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-2-3	Classification des conditions d'environnement – Partie 2-3 : conditions d'environnement présentes dans la nature - Pression atmosphérique		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-2-4	Classification des conditions d'environnement – Partie 2-4 : conditions d'environnement présentes dans la nature - Rayonnement solaire et température		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-2-9	Classification des conditions d'environnement – Partie 2-9 : conditions d'environnement présentes dans la nature - Données de chocs et de vibrations mesurées – Stockage, transport et utilisation		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-3-0	Classification des conditions d'environnement – Partie 3 : classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Introduction.		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-3-1	Classification des conditions d'environnement – Partie 3 : classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Section 1 : stockage		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-3-2	Classification des conditions d'environnement – Partie 3 : classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Section 2 : transport.		

2.12.	Commentaire	NF EN 60721-3-3	Classification des conditions d'environnement – Partie 3 : classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités - Section 3 : utilisation à poste fixe, protège contre les intempéries.		
2.12.	Commentaire	NF EN 60721-3-4	Classification des conditions d'environnement – Partie 3 : classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Section 4 : utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries.		
2.12.	Commentaire	NF EN 60034-30-1	Machines électriques tournantes – Partie 30-1 : classes de rendement pour les moteurs à courant alternatif alimentés par le réseau		
2.12.	Commentaire	CEI/TS 60034-2-3	Machines électriques tournantes – Partie 2-3 : méthodes d'essai spécifiques pour la détermination des pertes et du rendement des moteurs en courant alternatif alimentés par convertisseur		
2.12.	Commentaire	CEI/TS 60034-30-2	Rotating electrical machines – Part 30-2: Efficiency classes of variable speed AC motors		
Variateurs électroniques de vitesse					
2.13. 3.2.6.	Texte Commentaire	NF EN 61800-5-1	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 5-1 : exigences de sécurité - Électrique, thermique et énergétique	Norme européenne harmonisée	DI 2014/35/UE
2.13. 3.2.6.	Texte Commentaire	NF EN 61800-3	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 3 : exigences de CEM et méthodes d'essais spécifiques	Norme européenne harmonisée	DI 2014/30/UE
2.13. 2.12.	Texte Commentaire	NF EN 61800-9-2	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 9-2 : Ecoconception des entraînements électriques de puissance, des démarreurs de moteurs, de l'électronique de puissance et de leurs applications entraînées – Indicateurs d'efficacité énergétique pour les entraînements électriques de puissance et les démarreurs de moteurs	Norme européenne harmonisée	DI 2005/32/CE

Moteurs thermiques					
2.14.	Commentaire	NF ISO 3046	Moteurs alternatifs à combustion interne – Performances – Partie 1 : déclaration de la puissance et de la consommation de carburant et d'huile de lubrification, et méthodes d'essai - Exigences supplémentaires pour les moteurs d'usage général		
Stockage de carburant					
		NF E 86-255	Réservoirs en acier fabriqués en atelier – Partie 2 : réservoirs horizontaux cylindriques à simple et double paroi pour le stockage aérien de liquides inflammables et non inflammables polluant l'eau	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF EN 12285-1	Réservoirs de stockage – Réservoirs à double paroi en acier pour stockage enterré à sécurité renforcée de liquides inflammables de 1ere et 2eme catégories et de liquides divers – Conditions de réalisation	Norme d'application obligatoire	AR 02/03/2007
		NF EN 12285-2	Réservoirs mixtes pour stockage enterré de produits pétroliers liquides (2eme catégorie) – Réservoir extérieur métallique – Réservoir intérieur en matière plastique	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF M 88-513	Réservoirs en acier avec revêtement extérieur en béton pour stockage enterré de produits pétroliers liquides	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF M 88-514	Spécification pour la conception et la fabrication de réservoirs en acier, soudés, aériens, à fond plat, cylindriques, verticaux, construits sur site destinés au stockage des liquides à la température ambiante ou supérieure	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF M 88-516	Industrie du pétrole – Limiteur de remplissage pour réservoirs enterrés de stockage de liquides inflammables - Principe de fonctionnement – Essais et contrôles.	Norme d'application obligatoire	AR 16/12/2010
		NF EN 14015	Réservoirs en acier, neufs, avec revêtement intérieur en plastiques renforcés pour stockage de produits pétroliers liquides	Norme d'application	AR 01/07/2004

				obligatoire	
		NF M 88-502	Réservoirs en acier en service avec revêtement intérieur en plastiques renforcés pour stockage de produits pétroliers liquides	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF M 88-552	Réservoirs enterrés en plastiques renforcés de verre (PRV) pour le stockage sans pression de fioul domestique, gazole et combustible liquide pour appareil mobile de chauffage – Caractéristiques et exigences alternatives et/ou complémentaires pour réservoirs de capacité inférieure ou égale à 10 m3 et méthodes d'essai	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF M 88-553	Réservoirs enterrés en plastiques renforcés de verre (PRV) – Réservoirs cylindriques horizontaux pour le stockage sans pression de carburants ou combustibles pétroliers liquides – Partie 1 : prescriptions et méthodes d'essai pour réservoirs à simple paroi.	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF M 88-554	Réservoirs enterrés en plastiques renforcés de verre (PRV) - Réservoirs cylindriques horizontaux pour le stockage sans pression de carburants ou combustibles pétroliers liquides – Partie 2 : transport, manutention, stockage et installation de réservoirs à simple paroi.	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF EN 976-1	Réservoirs statiques en thermoplastiques destinés au stockage non enterré de fioul domestique, combustible liquide pour appareil mobile de chauffage/pétrole lampant et gazole Réservoirs en polyéthylène moulés par soufflage, en polyéthylène moulés par rotation et en polyamide 6 par polymérisation anionique - Exigences et méthodes d'essai	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF EN 976-2	Réservoirs de stockage en acier – Réservoirs horizontaux ou verticaux de capacité maximale 1400 litres pour stockage non enterré de gazole et de fioul domestique	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004
		NF EN 13341	Réservoirs en acier fabriqués en atelier – Partie 2 : réservoirs horizontaux cylindriques à simple et double paroi pour le stockage aérien de liquides inflammables et non inflammables polluant l'eau	Norme d'application obligatoire	AR 01/07/2004

		NF M 88-940	Réservoirs de stockage – Réservoirs à double paroi en acier pour stockage enterré à sécurité renforcée de liquides inflammables de 1ere et 2eme catégories et de liquides divers – Conditions de réalisation	Norme d'application obligatoire	AR 02/03/2007
Commande Contrôle - Automatismes - Télégestion					
3.2.8.1.	Texte	NF EN 61439-1	Ensembles d'appareillage à basse tension – Partie 1 : règles générales	Norme européenne harmonisée	DI 2014/35/UE DI 2014/30/UE
2.15.	Texte	CEI/TR 62837	Energy efficiency through automation systems		
2.15.	Commentaire	NF EN 62264-1	Intégration des systèmes entreprise-contrôle- Partie 1 : modèles et terminologie		
2.16.	Commentaire	NF EN 60950-1	Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1 : exigences générales	Norme européenne harmonisée	DI 2014/35/UE DI 2014/53/UE
2.16.	Commentaire	NF EN 60950-22	Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 22 : matériels destinés à être installés à l'extérieur	Norme européenne harmonisée	DI 2014/35/UE DI 2014/53/UE
Installations électriques					
		NF C 14-100	Installations de branchement à basse tension	Norme d'application obligatoire	AR 03/08/2016
3.2.6.	Texte	NF C 13-100	Postes de livraison alimentés par un réseau public de distribution HTA (jusqu'à 33 kV)		
3.2.6.	Texte	NF C 15-100	Installations électriques à basse tension	Norme d'application obligatoire	AR 03/08/2016
3.2.6.	Commentaire	NF EN 55011	Appareils industriels, scientifiques et médicaux - Caractéristiques de perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure	Norme européenne harmonisée	DI 2014/30/UE
3.2.6.	Commentaire	NF EN 55022	Appareils de traitement de l'information - Caractéristiques des perturbations radioélectriques - Limites et méthodes de mesure		

3.2.6.	Commentaire	IEC 61000-5-2	Compatibilité électromagnétique (CEM). Partie 5 : guides d'installation et d'atténuation. Section 2 : mise à la terre et câblage.	Norme européenne harmonisée	DI 2014/30/UE
Serrurerie					
2.22.	Texte	NF E 85-015	Éléments d'installations industrielles - Moyens d'accès permanents - Escaliers, échelles à marches et garde-corps		
2.22.	Texte	NF E 85-016	Éléments d'installations industrielles - Moyens d'accès permanents - Échelles fixes		
2.22.	Texte	NF EN ISO 14122-1	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines - Partie 1 : choix d'un moyen d'accès et des exigences générales d'accès	Norme européenne harmonisée	DI 2006/42/CE
2.22.	Texte	NF EN ISO 14122-3	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines - Partie 3 : escaliers, échelles à marches et garde-corps	Norme européenne harmonisée	DI 2006/42/CE
2.22.	Texte	NF EN ISO 14122-4	Sécurité des machines - Moyens d'accès permanents aux machines - Partie 4 : échelles fixes	Norme européenne harmonisée	DI 2006/42/CE
2.22.	Texte	NF EN 14396	Échelles fixes pour les regards de visite	Norme européenne harmonisée	RE 305/2011/UE

2.22.	Commentaire	NF EN ISO 14713-1	Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 1 : principes généraux de conception et résistance à la corrosion		
2.22.	Commentaire	NF EN ISO 14713-2	Revêtements de zinc - Lignes directrices et recommandations pour la protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Partie 2 : galvanisation à chaud		
2.22.	Commentaire	NF EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai		
Essais et épreuves					
		NF S 31-010	Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage.	Norme d'application obligatoire	AR 01/08/2013
		NF S 31-133	Acoustique - Bruit dans l'environnement - Calcul de niveaux sonores	Norme d'application obligatoire	AR 23/07/2013
4.2.1.	Texte	NF EN ISO 3744	Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes d'expertise pour des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant		
4.2.1.	Texte	NF EN 61672-1	Électroacoustique - Sonomètres - Partie 1 : spécifications		
4.2.1.	Texte	NF EN 61672-2	Électroacoustique - Sonomètres - Partie 2 : essais d'évaluation d'un modèle		

Partie 2- Bibliographie

Les documents mentionnés ci-après sont disponibles soit sous format papier, soit sous format électronique.

Dans ce dernier cas, l'adresse électronique du site où les documents peuvent être téléchargés gratuitement ou non est indiquée.

Pour les éditions papier, le nom de l'éditeur est indiqué.

Auteur	Titre	Site Internet ou Editeur
	NF EN ISO 14414 Évaluation énergétique des systèmes de pompage	https://www.boutique.afnor.org/
ASTEE	Mémento technique 2017 - Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées	https://www.astee.org/
ASTEE	Les Stations de pompage d'eau	Editions TEC & DOC
CETIM	Guide acoustique des installations de pompage	Editions du CETIM
CISMA	Accessoires de levage Vade-mecum de l'acheteur	https://www.evolis.org/fr/services
CISMA	Accessoires de levage Vade-mecum de l'utilisateur	https://www.evolis.org/fr/services
CISMA	Recommandations professionnelles sur le chevillage	https://www.evolis.org/fr/services
EUROPUMP & HYDRAULIC INSTITUTE	Guide pour l'analyse des coûts du cycle de vie des systèmes de pompage	https://www.evolis.org/fr/services
INRS	ED 88 Codage couleur des tuyauteries rigides	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 695 Principes généraux de ventilation	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 807 Sécurité des machines et des équipements de travail Moyens de protection contre les risques mécaniques	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 820 Dépollution des eaux résiduaires	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 885 La signalisation de santé et sécurité au travail	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 945 Mise en œuvre de la Réglementation relative aux atmosphères explosives	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html

	Guide méthodologique	
INRS	ED 960 Conception des usines d'eau potable	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 967 Les espaces confinés	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 990 Incendie et lieu de travail Prévention et lutte contre le feu	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6008 Le dossier d'installation de ventilation	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6076 Postes de relèvement sur les réseaux d'assainissement	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6103 Traitement acoustique des locaux de travail	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6105 Ponts roulants	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6109 Consignation et déconsignation	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6110 Prévention des risques de chute de hauteur	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6178 Accessoires de levage Mémento de l'élingueur	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6187 La prévention du risque électrique Textes réglementaires relevant du Code du Travail	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6271 Consignation et déconsignation	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6293 Signalisation de santé et sécurité au travail Réglementation	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
INRS	ED 6310 Sécurité des machines	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html

	Principes de conception des systèmes de commande	
INRS	ED 6323 Aide à la détection des risques liés à l'utilisation d'une machine	http://www.inrs.fr/publications/brochures.html
PROFLUID	Guide de la robinetterie industrielle	https://www.evolis.org/fr/services
PROFLUID	Guide des pompes	https://www.evolis.org/fr/services
SNECOREP	Guide Technique Installations de pompage d'eau	http://www.snecorep.fr/guides-techniques.php
SNECOREP	Guide des bonnes pratiques sur les données de conception pour l'étude des régimes transitoires	http://www.snecorep.fr/guides-techniques.php

Annexe 5 (INFORMATIVE) : Composition du Comité de pilotage « Eaux-Assainissement »

COMITE DE PILOTAGE DU DOMAINE EAU ET ASSAINISSEMENT DU PROJET REFERENTIEL GENIE CIVIL

Président du Comité de pilotage

M. LEGROUX Jean-Paul Ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts

Secrétaire technique

M. WAGNER Rémi CEREMA (Direction territoriale Est)

Secrétaire administratif

M. SOURDRIL Antoine ASTEE

Membres

Mme LANGLAMET Aurélie Ministère de la transition écologique et solidaire

M. VENTURINI Christophe Ministère de la transition écologique et solidaire

Mme LARRIBET Annie Ministère de l'économie et des finances

Mme DROUODE Moïna Ministère des solidarités et de la santé

Mme DERHILLE Céline Ministère des solidarités et de la santé

Mme LENOUCHEAU Nathalie CEREMA – Direction technique territoire et ville

Mme LEVAL Claire Agence française de la biodiversité

Mme DELAERE Pauline Association des Maires de France (AMF)

M. MINOT Denis Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)

Mme SEMBLAT Laure Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR)

M. PECHINOT Jean-Bernard Association des Ingénieurs Territoriaux de France (AITF)

M. CAZORLA Frédéric Association des Techniciens Territoriaux de France (ATTF)

M. CERCLET Patrick Association des Techniciens Territoriaux de France (ATTF)

M. MAUREL Frédéric Fédération professionnelle de l'ingénierie (SYNTEC)

M. GAXIEU Thierry Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (CINOV)

M. LEVY Jean Marc Fédération des syndicats des métiers de la prestation intellectuelle du Conseil, de l'Ingénierie et du Numérique (CINOV)

M.	BENEDETTI Michel	Les Canalisateurs
M.	JAULIN Christian	Les Canalisateurs
Mme	NGO BIBINDE Jeanne	Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
Mme	BAILLAT Valérie	Fédération nationale des travaux publics (FNTP)
M.	LE GAL Patrick	Syndicat National des Entrepreneurs, Concepteurs et Réalisateurs de Stations de Pompage (SNECOREP)
M.	WATTEBLED Frédéric	Syndicat National des Entrepreneurs, Concepteurs et Réalisateurs de Stations de Pompage (SNECOREP)
M.	MOMOT Antoine	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	LECA Gérard	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	SANCIER Gérald	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	ANCEAUX Dominique	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	DEHOUCK Eric	Union nationale des industries et entreprises de l'eau et de l'environnement (UIE)
M.	BRUNET Laurent	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
M.	BLANCHET Frédéric	Fédération professionnelle des entreprises de l'eau (FP2E)
M.	LEBLANC François	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE)
M.	DOMINICI Stephan	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE)
M.	JANNETEAU Philippe	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE)
Mme	MORIN-BATUT Carine	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (ASTEE) directrice générale

Les membres suivants ont quitté le groupe depuis sa mise en place :

M.	BINET Christian	GEM-OTM
M.	LEVEQUE Jean	GEM-OTM
Mme	THOUET Aurélie	Ministère chargé de la santé
Mme	HURET Fanny	Ministère chargé de la santé, remplacée par Mme DROUODE Moïna
M.	VANSYNGEL Philippe	Ministère chargé de la santé
M.	LABALETTE Julien	Ministère chargé de l'environnement
Mme	TARDIVO Bénédicte	Ministère chargé de l'environnement
M.	GARNEAU Stéphane	ONEMA, remplacé par Mme LACOUR Céline
Mme	LACOUR Céline	ONEMA, remplacée par Mme LEVAL Claire (Agence Française de la Biodiversité)
M.	LANDEL Olivier	ACUF
M.	DELANOE Vincent	ACUF

M.	TAISNE Régis	FNCCR
Mme	SADIER Liliane	ATTF
M.	MONGOURD Cyril	ATTF
M.	AUDIBERT Pierre	SYNTEC, remplacé par M. MAUREL Frédéric
M.	DAUBILLY Benjamin	FNTF, remplacé par Mme NGO BIBINDE Jeanne
M.	PLASSE Ludoviic	UIE
Mme	VENES Maria	UIE
M.	TOULLIOU Jean-Yves	Canalisateurs
Mme	CRIVAT Mariela	SNECOREP
M.	JOUGLAIN Bernard	FP2E
M.	MATHIEU Tristan	FP2E
M.	RENARD Jean-François	FP2E
M.	ROCHE Pierre-Alain	ASTEE, remplacé par M. JANNETEAU
M.	RIOTTE Michel	ASTEE
M.	SAMANOS Benoît	ASTEE
Mme	CAYLA Claire	ASTEE secrétariat administratif
Mme	THIBAUT Marie	ASTEE secrétariat administratif
Mme	DE LAVERGNE Célia	ASTEE directrice générale

Annexe 6 / Composition du Groupe de travail « Pompage »

Président :	M. BOURGOGNE Pierre	ASTEE
Membres :	M. LEGROUX Jean-Paul	IGHPEF
	Mme ANDRILLON Anne-Gaëlle	SYNTEC
	M. ANSELM Gilles	FNCCR
	Mme BAILLAT Valérie	FNTP
	Mme BENJAMIN Magali	FNCCR
	M. BOCHATON Christophe	PROFLUID
	M. CHALET Julien	PROFLUID
	M. CHAVERIAL Bruno	FP2 E
	M. COUZINET Antony	CSTB
	M. DAUBILLY Benjamin	FNTP
	Mme DELAERE Pauline	AMF
	Mme DERHILLE Céline	MINISTÈRE DE LA SANTÉ
	Mme DROUODE Moïna	MINISTÈRE DE LA SANTÉ
	M. FOURNIÉ Jacques	SNECOREP
	M. GORGUET Pierre	GIMELEC
	Mme GRANDEMANGE Gaëlle	FNCCR
	M. HECK Jean-Vivien	CSTB
	Mme LARRIBET Annie	MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES
	M. LAVIOLETTE Marc	UIE
	M. LEMAIRE Éric	GIMELEC
	Mme LEROY-TERQUEM Margot	ASTEE
	M. LOISON Philippe	PROFLUID
	M. LOUISON Jean-Claude	SNECOREP
	M. LE FLOC'H Thomas	CSTB
	M. LE GAL Patrick	SNECOREP
	M. MANGIN Cyril	FNCCR

M. MARDIVIRIN Georges	ATTF
M. MONARD Claude	FNCCR
Mme NGO BIBINBE Jeanne	FNTP
M. PATRA Martial	GIMELEC
M. PONS Alexis	LES CANALISATEURS
M. PORCHEZ Olivier	FNCCR
M. RODRIGUEZ Manuel	ATTF
Mme ROUMAGNAC Mathilde	SYNTEC
M. SAINT-GERMAIN Gaël	AITF
M. SOURDRIL Antoine	ASTEE
M. TALAGRAND Philippe	CINOV
M. TENG Frédéric	FNCCR
M. TIRAND Olivier	SYNTEC
M. TOULLIOU Jean-Yves	LES CANALISATEURS
M. TREGUER Arnaud	PROFLUID
M. VANSYNGEL Philippe	MINISTÈRE DE LA SANTÉ
M. VEDEL Denis	PROFLUID
M. VENTURINI Christophe	MTES
M. WATTEBLED Frédéric	SNECOREP