

APPEL D'OFFRES

AO N°10/2023/A

**RENOUVELLEMENT DES EQUIPEMENTS DES STATIONS
DE POMPAGE DES EAUX USEES DE LA WILAYA DE RABAT-
SALE**

PIECE N°3

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

C.C.T.P

NB : Le présent cahier de charges, visé par le soumissionnaire doit accompagner l'offre

SOMMAIRE

1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES.....	1
1.1. OBJET DE L'APPEL D'OFFRES	1
1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX A REALISER	1
1.2.1. Station de pompage Al Mansour à Rabat:.....	1
1.2.2. Station de pompage Tabriquet à Salé :.....	1
1.2.3. Station de pompage Sidi Moussa à Salé :	2
1.2.4. Station de pompage Nord 2 à Salé :	2
1.2.5. Station de pompage Onk Jmel 1 à Salé :.....	3
1.2.6. Station de pompage Onk Jmel 2 à Salé :.....	3
1.2.7. Station de pompage Onk Jmel 3 à Salé :.....	4
1.2.8. Station de pompage P302 à Salé :	4
1.2.9. Station de pompage P300 à Salé :	5
1.2.10. Station de pompage Mers El Kheir à Temara:	5
1.2.11. Station de pompage Carbone à Skhirat:	5
1.2.12. Caractéristiques des grilleurs automatiques :.....	6
2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES DES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANQUES	7
2.1. GENERALITES	7
2.1.1. Contenu.....	7
2.1.2. Documents à fournir	7
2.1.3. Normes et règles.....	7
2.1.4. Plaque d'identification	8
2.2. CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANQUES	8
2.2.1. Généralités.....	8
2.2.2. Groupes électropompes	9
2.2.3. Note de calcul de la hauteur manométrique totale.....	10
2.2.4. Réception des effluents – vanne d'isolement.....	10
2.2.5. Manutention	10
2.2.6. Essais et contrôle	11
2.3. SPECIFICATIONS TECHNOLOGIQUES DES VANNES ET CLAPETS	11
2.3.1. Matériaux à utiliser.....	11
2.3.2. Vannes murales.....	11
2.3.3. Robinets vannes	12
2.3.4. Clapet anti-retour	12
2.3.5. Traitement des surfaces.....	13
2.3.6. Documents à fournir avant exécution.....	13
2.3.7. Contrôles et essais de réception.....	13
2.3.8. Dossier de recolement.....	14
3. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES	14
3.1. MOTEURS ELECTRIQUES	14
3.1.1. Conditions de fonctionnement.....	14
3.1.2. Caractéristiques de construction.....	16
3.1.3. Essais.....	16
3.2. INSTALLATIONS ELECTRIQUES NOYÉES.....	16
3.3. INSTALLATIONS ET MODES DE POSE ELECTRIQUES	17
3.4. REPERAGE ET SIGNALISATION	17
4. TECHNIQUE DE MESURE DE COMMANDE ET DE SIGNALISATION	17



4.1.	CONTENU	17
4.2.	DOCUMENTS A FOURNIR AVEC L'OFFRE	18
4.3.	NORMES ET REGLES.....	18
5.	APPAREILLAGES HYDROMECHANQUES	18
5.1.	MONTAGE.....	18
5.2.	SECURITE	19
5.3.	BRUITS ET VIBRATIONS	19
5.4.	ETANCHEITE.....	19
5.5.	GRAISSAGE.....	19
5.6.	ECHAUFFEMENTS	19
5.7.	INTERCHANGEABILITE	19
5.8.	CONTROLE	19
5.9.	TUYAUTERIES.....	20
5.10.	ASSEMBLAGE	20
5.11.	COUDES	20
5.12.	PIQUAGES.....	20
5.13.	VANNES	20
5.14.	MANOMETRES.....	21
5.15.	SUPPORTS.....	21
5.16.	ESSAIS ET EPREUVES HYDRAULIQUES	21
6.	PROTECTION CONTRE LA CORROSION	21
6.1.	GENERALITE	21
6.2.	BOULONNERIE	22
6.3.	RACCORDS	22
7.	LES ESSAIS RELATIFS A LA RECEPTION	22
7.1.	ESSAIS DES GROUPES ELECTROPOMPES.....	22
7.1.1.	<i>Garanties globales d'installation</i>	<i>22</i>
7.1.2.	<i>Mesures et Essais.....</i>	<i>23</i>
7.1.3.	<i>Tolérance - pénalités.....</i>	<i>23</i>
7.1.4.	<i>Refus</i>	<i>23</i>
7.2.	ESSAIS DES EQUIPEMENTS DE REGULATION ET DE PROTECTION	24
8.	DOSSIER TECHNIQUE ET DE RECOLEMENT	24
9.	MISE EN SERVICE ET TESTS	25
10.	PLANNING DES TRAVAUX	25
11.	SECURITE ET PREVENTION	25
12.	NETTOYAGE DU CHANTIER	25
13.	APPROBATION DE REDAL.....	25
14.	PERIODE DE GARANTIE	25
15.	DELAI D'EXECUTION / ORDRE DE SERVICE	25

1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIERES

1.1. OBJET DE L'APPEL D'OFFRES

Le présent Appel d'Offres a pour objet la réalisation des travaux de renouvellement des équipements électromécaniques, électriques et dégrilleurs automatiques des stations de pompage des eaux usées suivantes :

- SP Al Mansour à Rabat
- SP Tabriquet, SP Sidi Moussa, SP Nord 2, Onk Jmel 1, 2 et 3, P300 et P302 à Salé
- SP Mers El Kheir à Témara et Carbone à Skhirat.

1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX A REALISER

Les travaux englobent la réalisation des équipements hydromécaniques et électromécaniques des stations de pompage objet du présent appel d'offres, et comprennent essentiellement la fourniture transport, pose et essais de :

1.2.1. STATION DE POMPAGE AL MANSOUR A RABAT:

- Fourniture, transport et pose d'un dégrilleur automatique :
 - Débit nominal : 1,5 m³/s
 - Type de dégrilleur : incliné en canal
 - Entrefer : 25 mm
 - Epaisseur des fers : 10 mm
 - Largeur du canal : 1,6 m (à vérifier par l'Entreprise)
 - Hauteur de la grille : 2,00 m (à vérifier par l'Entreprise)

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage du dégrilleur existant
- Adaptation du nouveau dégrilleur à l'installation et au Génie civil existants et toute sujétion.
- Fourniture, transport et pose d'un ventilateur pour la tour de désodorisation, en renouvellement à l'existant

1.2.2. STATION DE POMPAGE TABRIQUET A SALE :

- Fourniture, transport et pose d'un dégrilleur automatique incliné :
 - Débit nominal : 1 m³/s
 - Type de dégrilleur : incliné en canal
 - Entrefer : 25 mm
 - Epaisseur des fers : 10 mm
 - Largeur du canal : 1,25 m (à vérifier par l'Entreprise)
 - Hauteur de la grille : 2,00 m (à vérifier par l'Entreprise)

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage du dégrilleur existant
- Adaptation du nouveau dégrilleur à l'installation et au Génie civil existants et toute sujétion.
- Fourniture, transport et pose d'un extracteur en renouvellement à l'existant

1.2.3. STATION DE POMPAGE SIDI MOUSSA A SALE :

- Fourniture, transport et pose d'un dégrilleur automatique incliné :
 - Débit nominal : 1,35 m³/s
 - Type de dégrilleur : incliné en canal
 - Entrefer : 25 mm
 - Epaisseur des fers : 10 mm
 - Largeur du canal : 1,3 m (à vérifier par l'Entreprise)
 - Hauteur de la grille : 2,00 m (à vérifier par l'Entreprise)

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage du dégrilleur existant
- Adaptation du nouveau dégrilleur à l'installation et au Génie civil existants et toute sujétion.

1.2.4. STATION DE POMPAGE NORD 2 A SALE :

- Fourniture, transport et pose d'un (1) groupe électropompe immergé pour eaux usées, avec une chaîne de manutention en acier inox 316L de 17 ml, 2 poires de niveau, un câble d'alimentation de 15 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass)

Les caractéristiques du groupe électropompe sont :

- Débit unitaire : 500 l/s ;
- HMT : 14,86 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN350mm ;
- Vitesse de rotation : <=1500 tr/min ;
- Rendement global : >=60 % ;

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter (pompes existantes, barres de guidage, chaînes,...)
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation existante et toute sujétion.
- Fourniture de disjoncteurs, démarreurs, contacteurs de by-pass et relais nécessaires adéquats avec la puissance des pompes proposées, pour chaque pompe.
- le refroidissement du moteur de la pompe devra être assuré par un circuit de refroidissement indépendant (**chemise de refroidissement**) et ne peut être assuré uniquement par les eaux à pomper.



➤ Fourniture, transport et pose d'un dégrilleur automatique incliné :

- Débit nominal : 2 m³/s
- Type de dégrilleur : incliné en canal
- Entrefer : 25 mm
- Epaisseur des fers : 10 mm
- Largeur du canal : 2,00 m (à vérifier par l'Entreprise)
- Hauteur de la grille : 2,00 m (à vérifier par l'Entreprise)

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage du dégrilleur existant
- Adaptation du nouveau dégrilleur à l'installation et au Génie civil existants et toute sujétion.

1.2.5. STATION DE POMPAGE ONK JMEL 1 A SALE :

- Fourniture, transport et pose d'un (1) groupe électropompe immergé pour eaux usées, avec une chaîne de manutention en acier inox 316L de 10 ml, 2 poires de niveau, un câble d'alimentation de 12 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass)

Les caractéristiques du groupe électropompe sont :

- Débit unitaire : 7 l/s ;
- HMT : 9 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN80 mm ;
- Vitesse de rotation : <=1500 tr/min ;
- Rendement global : >=40 %

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation et toute sujétion.

1.2.6. STATION DE POMPAGE ONK JMEL 2 A SALE :

- Fourniture, transport et pose d'un (1) groupe électropompe immergé pour eaux usées, avec une chaîne de manutention en acier inox 316L de 8 ml, 2 poires de niveau, un câble d'alimentation de 10 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass).

Les caractéristiques du groupe électropompe sont :

- Débit unitaire : 12 l/s ;
- HMT : 45.7 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN80 mm ;



- Vitesse de rotation : ≤ 1500 tr/min ;
- Rendement global : ≥ 40 %

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation et toute sujétion.

1.2.7. STATION DE POMPAGE ONK JMEL 3 A SALE :

- Fourniture, transport et pose d'un (1) groupe électropompe immergé pour eaux usées, avec une chaîne de manutention en acier inox 316L de 8ml, 2 poires de niveau, un câble d'alimentation de 10 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass)

Les caractéristiques du groupe électropompe sont :

- Débit unitaire : 12 l/s ;
- HMT : 40.7 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN80 mm ;
- Vitesse de rotation : ≤ 1500 tr/min ;
- Rendement global : ≥ 40 %

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation et toute sujétion.

1.2.8. STATION DE POMPAGE P302 A SALE :

- Fourniture, transport et pose de trois (3) groupes électropompes immergés pour eaux usées, avec pour chaque pompe : Une chaîne de manutention en acier inox 316L de 8 ml, 2 poires de niveau, un câble d'alimentation de 10 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass).

Les caractéristiques des groupes électropompes sont :

- Débit unitaire : 18 l/s ;
- HMT : 17 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN100mm ;
- Vitesse de rotation : ≤ 1500 tr/min ;
- Rendement global : ≥ 55 % ;

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation et toute sujétion.

1.2.9. STATION DE POMPAGE P300 A SALE :

- Fourniture, transport et pose de trois (3) groupes électropompes immergés pour eaux usées, avec pour chaque pompe : Une chaîne de manutention en acier inox 316L de 8 ml, 2 poires de niveau, un câble d'alimentation de 12 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass).

Les caractéristiques des groupes électropompes sont :

- Débit unitaire : 50 l/s ;
- HMT : 24.6 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN 200 mm ;
- Vitesse de rotation : <=1500 tr/min ;
- Rendement global : >=60 % ;

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation et toute sujétion.

1.2.10. STATION DE POMPAGE MERS EL KHEIR A TEMARA:

- Fourniture, transport et pose d'une vanne murale 650x1000 mm, en inox 316L
Ces vannes seront manipulées par l'intermédiaire de volants. Les équipements à prévoir pour chaque vanne murale sont :

- Une tige de guidage pleine fixe de longueur 12 m, avec colliers de fixation, en inox 316L
- une tige de manœuvre (hauteur variable en fonction du niveau de manœuvre), en inox 316L
- Un volant

1.2.11. STATION DE POMPAGE CARBONE A SKHIRAT:

- Fourniture, transport et pose de deux (2) groupes électropompes immergés pour eaux usées, avec pour chaque pompe : Une chaîne de manutention en acier inox 316L de 10 ml, 2 poires de niveau, barre de guidage en acier inox 316L de longueur 10 ml, pieds d'assise un câble d'alimentation de 12 ml et matériel de commande et de protection électrique (Relais + disjoncteur+ démarreur+ contacteur de ligne et contacteur de by-pass).

Les caractéristiques des groupes électropompes sont :

- Débit unitaire : 15 l/s ;
- HMT : 17 m ;
- Type : immergé, à roue imbouchable ;
- Diamètre de raccordement : DN100mm ;
- Vitesse de rotation : <=1500 tr/min ;
- Rendement global : >=50 % ;

Les travaux comprennent aussi :

- Le démontage des équipements à démonter
- Adaptation du nouveau matériel à l'installation et toute sujétion.



- Fourniture, transport et pose de 3 colonnes montantes DN 100 PN10 en acier inox 316L de longueur 10 ml, pour les groupes électropompes.
- Fourniture, transport et pose de trois (3) Robinets vannes DN100 PN10 à guillotine.

Il s'agit de vannes d'arrêt guillotine bidirectionnelle, DN100, PN10 à placer sur le refoulement de chacun des groupes électropompes et de diamètre égal à celui de cette colonne.

Ces robinets vannes seront conformes à la norme AFNOR NF E29-245.

Une indication portée sur le volant ou le corps de la vanne indiquera le sens d'ouverture et de fermeture.

- Fourniture, transport et pose de trois (3) clapets à boule DN100 PN10 pour conduites de refoulement de chacun des groupes électropompes et de diamètre égal à celui de cette colonne.
- Fourniture, transport et pose d'une vanne murale 400x400 mm, en inox 316L avec :
 - Une tige de guidage pleine fixe de longueur 10 m, avec colliers de fixation, en inox 316L
 - une tige de manœuvre (hauteur variable en fonction du niveau de manœuvre), en inox 316L
 - Un volant

1.2.12. CARACTERISTIQUES DES DEGRILLEURS AUTOMATIQUES :

Les dégrilleurs automatiques cités ci-dessus, doivent avoir **en plus** les caractéristiques suivantes :

- Le matériau de construction de toutes les pièces du dégrilleur sera l'acier inox 316 L. Le câble pour le guidage et/ou l'ouverture du râteau sera en inox 316 L.
- Tension d'alimentation / phase / fréquence : 400 V / triphasé / 50 Hz
- Protection du moteur : IP 55
- Isolation du moteur : classe F
- Protection du moteur contre surcharge – par relais thermique ;
- Limiteur d'efforts pour éviter la détérioration du matériel en cas de blocage ou surcharge ;
- Coffret électrique de commande ;
- Détecteur de niveau très haut en amont du dégrilleur ;
- Temporisation réglable du cycle de dégrillage ;
- Dispositif d'arrêt de fin de course ;
- Arrêt d'urgence de type « coup de poing ».

Les unités de dégrillage automatique doivent être inaccessibles en mode fonctionnement, elles seront protégées par capot avec contact de sécurité.

La commande des cycles de dégrillage sera asservie à un détecteur de niveau ultrasonique à deux canaux haut, et à une temporisation.

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES DES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES

2.1. GENERALITES

2.1.1. CONTENU

Le présent chapitre décrit les spécifications techniques générales des équipements électromécaniques équipant les divers ouvrages du présent appel d'offres. Il complète les clauses techniques particulières décrites ci-avant.

2.1.2. DOCUMENTS A FOURNIR

L'Entrepreneur fournira avec son offre :

- Les courbes caractéristiques des pompes complètes comprenant :
 - Les courbes de rendement ;
 - Les courbes : débit en fonction de la Hauteur Manométrique ;
 - Les courbes de puissance ;
 - Les courbes du NPSH avec indication des plages de fonctionnement sans cavitation.
- Les plans des pompes avec cotes d'encombrement principales;
- Les notices d'entretien et de fonctionnement.

Les courbes caractéristiques des pompes constitueront des documents contractuels.

En outre, l'ensemble des fiches de documentation adjointes au présent DAO devront être entièrement et systématiquement remplis. Les documentations techniques correspondantes seront également jointes.

2.1.3. NORMES ET REGLES

Pour tout ce qui n'est pas contraire au présent Cahier des Clauses Techniques Générales, le Fascicule correspondant aux " équipements hydrauliques, mécaniques et électriques de la station de pompage projetée des eaux usées " du Cahier des Clauses Techniques Générales français fera référence.

Les matériels et matériaux seront conformes aux Normes Marocaines et Normes Françaises, aux normes UTE en vigueur et aux règlements et normes de l'ONE et de REDAL au moment de la signature du Marché. En cas d'absence de normes ou de règles techniques, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées notamment par des progrès techniques et à défaut d'indication aux présentes Spécifications Techniques, l'Entrepreneur proposera à l'agrément de REDAL ses propres catalogues ou à défaut ceux de ses fournisseurs.

Tous les matériaux, matériels, machines, appareils, outillages et fournitures employés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, de conception et de fabrication récente, de construction soignée et être agréés par REDAL qui pourra demander un complément d'information au niveau de la soumission.



2.1.4. PLAQUE D'IDENTIFICATION

Tous les équipements électromécaniques devront être munis de plaques d'identification, dans lesquelles seront mentionnés les renseignements suivants :

- Nom de la marque ou du fabricant ;
- Numéro de série ;
- Date de fabrication ;
- Type ;
- Vitesse de rotation nominale ;
- Nombre d'étage pour les pompes ;
- Débit nominal pour les pompes ;
- Puissance nominale ;

Cette liste est non limitative.

2.2. CARACTERISTIQUES DES EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES

2.2.1. GENERALITES

Tout le matériel, matériaux, fournitures et accessoires divers, fournis par l'Entreprise, seront neufs et de première qualité, construits suivant les règles de l'art, et répondront aux derniers progrès de la technique, de manière à présenter en exploitation industrielle, les meilleurs services de sécurité et de fonctionnement.

Ils seront largement dimensionnés, de manière à présenter un coefficient de sécurité élevé à tout égard.

Ils seront conformes aux spécifications données par l'Entreprise, et le choix de tout l'appareillage devra être soumis à l'agrément de REDAL.

Le matériel ne devra présenter en cours d'exploitation aucune usure ni échauffement anormal.

Les équipements (groupes électropompes, etc.) doivent être de première marque, REDAL se réserve le droit de refuser tout matériel insuffisant et d'imposer, dans certains cas, dans le but de standardisation, les équipements d'une marque et d'un type déterminés.

Le fonctionnement sera aussi silencieux que possible avec un niveau de vibration n'excédant pas la classe N des normes en vigueur. Les organes susceptibles d'usure seront munis de pièces d'usure pouvant être facilement remplacées.

Le matériel sera protégé contre l'oxydation et l'humidité : les bobinages seront imprégnés sous vide ; les boulons et vis de fixation seront inoxydables.

Le matériel sera établi pour pouvoir supporter sans dommages les efforts électrodynamiques dus aux courants de court-circuit, dans les conditions les plus défavorables.

La tension d'isolement sera suffisante pour éviter tout risque d'amorçage à la masse ou de court-circuit, dans les conditions les plus défavorables.



La tension sera suffisante pour éviter tout risque d'amorçage à la masse ou de court-circuit sous les tensions tant permanentes que transitoires, susceptibles de se manifester.

La sécurité de fonctionnement sera totalement assurée dans les limites de variation des tensions alternatives et continues, les limites extrêmes pouvant être supportées en permanence sans échauffement nuisible.

La sécurité de fonctionnement devra être également assurée à toutes les températures ambiantes susceptibles d'intervenir et l'Entreprise devra prendre toute disposition utile à cet effet.

Le matériel installé à l'extérieur sera prévu pour résister aux agents atmosphériques.

L'Entreprise prendra toutes les précautions et dispositions nécessaires pour éviter les condensations et rentrées d'eau et de poussières dans les appareils et leurs accessoires.

Les vis et boulons ne devront en aucun cas pouvoir se desserrer intempestivement en exploitation.

Les raccords seront réalisés de manière à éviter tout effet de couple électrolytique entre métaux différents.

2.2.2. GROUPES ELECTROPOMPES

La station de pompage projetée comprendra des groupes électropompes submersibles identiques et interchangeables pour la station de pompage projetée (classe **IP 68**). Les pompes seront du type centrifuge submersible à axe vertical, spécialement destinées pour eaux usées, et qui pourront fonctionner totalement ou partiellement.

Le choix de la pompe se portera sur un type capable de travailler avec des niveaux variables sans aucun effet négatif sur les pièces de la pompe.

Il est à noter que le niveau de la bêche peut être faible, et peut atteindre 50 cm. Sont donc particulièrement adaptées, les pompes dont les caractéristiques Hauteur-Débit sont plongeantes avec le maximum de rendement sur la partie plongeante.

En particulier, l'Entrepreneur sera seul responsable d'assurer que les pompes retenues dans la station de pompage projetée où plusieurs pompes sont installées en parallèle puissent fonctionner ensemble ou séparément. Il est à noter aussi que l'Entrepreneur choisira les roues des pompes les mieux adaptées aux besoins spécifique de la station de pompage projetée considérée, afin d'obtenir le meilleur compromis : Fiabilité / Performances.

Les matériaux de construction des pompes submersibles doivent être en fonte grise résistant à la pression, la corrosion et aux acides. Le rendement minimum à garantir pour les pompes est **60 %**. La section de passage libre des pompes doit être suffisamment dimensionnée.

Le passage libre des pompes devra être au minimum de 80mm.

L'étanchéité sera assurée par garnitures mécaniques : Double garnitures indépendantes ou en monobloc, en carbure de tungstène ou en carbure de silicium. Les chambres à huiles seront garnies d'huile alimentaire.



Pour les groupes de pompage de puissance supérieure à 50 kW, le refroidissement du moteur de la pompe devra être assuré par un circuit de refroidissement indépendant (chemise de refroidissement) et ne peut être assuré uniquement par les eaux à pomper.

La protection thermique : protection intégrée isotherme ou PT100 contre le sur-échauffement du moteur.

Pour les groupes de pompage de puissance supérieure à 10 kW, l'Entrepreneur doit prévoir une protection contre l'humidité.

L'entraînement serait assuré par un moteur électrique type immergé.

Les paliers seront équipés de roulements graissés à vie, avec une durée de fonctionnement d'une garantie minimale de **25000 heures**.

La vitesse de rotation des moteurs devra être limitée dans la mesure du possible à **1500 tours/minute**.

Les roues de la pompe seront de type **semi-ouvertes ou ouvertes** et constituées d'une seule pièce. Leur position et leur ordre le long de l'arbre seront indiqués précisément après équilibrage statique et dynamique du système, de façon à permettre un réassemblage aisé lors des opérations de la maintenance.

L'Entrepreneur a la possibilité de présenter des solutions alternatives qui doivent être approuvées par REDAL.

2.2.3. NOTE DE CALCUL DE LA HAUTEUR MANOMETRIQUE TOTALE

L'Entrepreneur fournira, une note de calcul de la hauteur manométrique totale pour les débits refoulés par les groupes électropompes proposés.

2.2.4. RECEPTION DES EFFLUENTS – VANNE D'ISOLEMENT

La station de pompage projetée sera isolée par une vanne murale entièrement en acier inoxydable placée au niveau du répartiteur projeté.

Cette vanne sera manipulée par l'intermédiaire d'un volant. Les équipements à prévoir sont :

- une colonnette,
- une tige de guidage,
- une tige de manœuvre (hauteur variable en fonction du niveau de manœuvre).

2.2.5. MANUTENTION

Les pompes seront dotées de pieds d'assise, de doubles barres de guidage, de chaînes de levage en inox AISI 316L, et de poignées de manutention, afin de les sortir en cas de besoin.

Les barres de guidage seront obligatoirement formées de bibras lorsqu'elles ont une hauteur dépassant 3 m.

L'Entrepreneur prévoira tous les systèmes de manutention nécessaires à proximité des équipements électromécaniques.

Pour les besoins de maintenance des groupes de pompage, des dégrilleurs et des équipements de la chambre des vannes, l'Entrepreneur devra installer un système de manutention correctement dimensionné équipé d'un pont roulant avec palan électrique, d'un crochet et d'une chaîne de manœuvre en acier inoxydable.

Tous les mouvements du pont de manutention doivent être à commande électrique : translation suivant les deux axe X et Y et levage suivant l'axe Z.

La chaîne de manœuvre du palan de manutention sera entièrement en acier inoxydable et comprendra des anneaux d'accroche en acier inoxydable chaque un (1) mètre de la chaîne.

L'Entrepreneur indiquera le type de système de manutention qu'il compte fournir ainsi que la force de levage en fonction du poids maximum à soulever.

2.2.6. ESSAIS ET CONTROLE

L'Entrepreneur doit livrer au moment de la réalisation de l'installation, les courbes d'essai des pompes ou le rapport des résultats des contrôles réalisés en cours de fabrication et notamment les essais sur les 3 points Q-H contrôlés à la fabrication (1 point au meilleur rendement, et 1 point de part et d'autre), lorsqu'ils sont réalisés par le fabricant.

2.3. SPECIFICATIONS TECHNOLOGIQUES DES VANNES ET CLAPETS

2.3.1. MATERIAUX A UTILISER

- Tous les laminés marchands : tôles, UPN, IPN,... seront issus de la nuance de qualité E.24.2. Le taux de travail sera pris inférieur à RE/2. Ils seront utilisés pour les cadres de structure des vannes murales ;
- Les vis de manœuvre et les axes seront en acier inoxydable 304L (Z2 CN 18-10)
- La visserie de tenue des joints et d'assemblage des éléments pour composer les ensembles est en acier inoxydable 304L (Z2 CN 18-10)
- Les joints d'étanchéité seront en caoutchouc néoprène 60 shores maintenus ;
- Les butées de reprise des efforts seront à billes

Toute la visserie de fixation sur le génie civil des cadres des vannes murales sera en acier inoxydable.

2.3.2. VANNES MURALES

Elles seront de type à guillotine de construction spéciale pour eaux usées. Et seront constituées, sauf stipulation contraire dans les autres documents :

- Cadre : acier inoxydable 316 L
- Obturateur : acier inoxydable 316 L
- Tige de levage : acier inoxydable 316 L
- Joints : néoprène
- D'un fort cadre métallique en acier inoxydable 316 L ;

- D'un opercule en acier inoxydable 316L (Z2 CN 18-10) avec butées hautes et basses ;
- Manchon carré en en acier inoxydable 316 L ;
- Palier de manœuvre en FGL 250 ou similaire ;
- Manchon de liaison en en acier inoxydable 316 L ;
- Ecrou de manœuvre en bronze type CuSn10PbP ou similaire ;
- Surface d'étanchéité en bronze type CuSn10PbP ou similaire ;
- Butée de réglage en Z27 CND 17.11.02 ou similaire ;
- Joint d'étanchéité en Néoprène.
- De deux plats en bronze servant de guides latéraux à l'opercule ;
- D'un « U » en caoutchouc fixé par 2 plats sur la partie inférieure de l'opercule ;
- D'une vis de manœuvre en acier inoxydable 304L Z2 CN 18-10, solidaire d'un volant de manœuvre avec indication de sens d'ouverture.
- Toutes les pièces métalliques (Manchon carré, Palier de manœuvre, Manchon de liaison, Cadre, Pelle) seront protégées par un revêtement en Epoxy 400 microns.

2.3.3. ROBINETS VANNES

Les robinets vannes seront de type à opercule à passage intégral de construction spéciale pour eaux usées. Ces vannes seront à fermeture manuelle en fonte ductile avec joints à brides, GN 10 et seront conformes aux normes : ISO 5752, ISO 7005/2, ISO 52105, ISO 5208, NFE 29-430, NFE 29-431, NFE 29-203, NFE 29-206, NFE 29-401, NFE 29-311.

Les vannes répondront aux prescriptions spéciales suivantes :

- Corps en fonte ductile Ft 25 revêtu intérieurement et extérieurement d'époxy d'épaisseur moyenne 250 microns (minimum ponctuel 200 microns).
- Pelle en acier inox ou acier type Z7CN18.09
- Joint transversal supérieur en Nitrile
- Joint périphérique en Nitrile
- Bâti supérieur en Acier revêtu d'époxy d'épaisseur moyenne 200 microns
- Vis de manœuvre en acier inox ou acier type Z7CN18.09
- Siège en acier inoxydable.
- Ecrou de manœuvre en bronze
- Volant en Acier revêtu d'époxy d'épaisseur minimale de 75 microns
- axe en acier inoxydable
- revêtement extérieur complémentaire du robinet en résine époxy d'épaisseur minimale 200 microns
- sens de fermeture anti-horloge.

Elles sont conçues pour des pressions maximales en service de seize (16) bars et les brides sont du type PN16, selon la norme ISO 2531.

Toutes les vannes seront éprouvées en usine à 1,1 fois la pression nominale vanne fermée et 1.5 fois la pression nominale vanne ouverte.

2.3.4. CLAPET ANTI-RETOUR

Les clapets anti-retour seront installés au niveau de la tuyauterie de refoulement des groupes électropompes selon la disposition indiquée dans le plan de la station de pompage projetée.



La construction des clapets anti-retour sera conçue spécialement pour les eaux usées et sera comme suit :

- Corps, chapeau et siège : En fonte ductile GS spéciale eaux usées avec revêtement en époxy 200 microns minimum
- Boule/Clapet type assainissement : Fonte GS revêtement NBR
- Visserie : Acier inox type A2
- Joint Corps/Chapeau : NBR
- Revêtement en époxy 200 microns minimum.

2.3.5. TRAITEMENT DES SURFACES

Après montage, les parties métalliques qui ne sont pas en acier inoxydable ou en acier galvanisé à chaud seront, après grenailage, recouvertes de trois couches de produit de traitement contre la corrosion de 70 microns d'épaisseurs chacune. Une couche finale de 100 microns d'épaisseur d'un revêtement époxy sera projetée sur l'ensemble des composants métalliques. Chaque couche sera de couleur différente.

2.3.6. DOCUMENTS A FOURNIR AVANT EXECUTION

Il sera fourni à REDAL, pour visa avant exécution :

- Plans d'ensemble, d'encombrement, d'implantation des différents matériels ;
- Plans guide génie civil indiquant les tolérances d'implantation des matériels, des états de surface, les efforts à reprendre ;
- Plans de manutention des vannes et clapets ;
- Plans de détail de montage des ensembles avec indication des qualités des matériaux et des revêtements ;
- Notes de calculs des éléments structurels notamment des résistances des éléments.

2.3.7. CONTROLES ET ESSAIS DE RECEPTION

Essais en usine :

Les essais sont réalisés sur une fourniture dont la construction est terminée. Le programme d'essais proposé à REDAL sera le reflet de conditions rencontrées en exploitation courante.

La fourniture sera refusée dans les cas suivants :

- non-conformité aux plans ;
- défauts de planéité, de jointoiment des soudures, de revêtement, de structure, dimensionnels ;
- d'anomalies fonctionnelles ;

Essais sur site :

Seront contrôlés après montage du matériel :

- Sa tenue et son montage sur le génie civil ;
- La maintenabilité des composants ;

- La tenue aux épreuves hydrauliques :
- Etanchéité totale des vannes de sectionnement ;
- Etanchéité de la vanne murale fuite inférieure à 0,2 l/s de joint sous la charge hydraulique maximale
- Etanchéité des jointoiments testés lors des épreuves hydrauliques des conduites
- Le point de fonctionnement des pompes (dans les différentes configurations de fonctionnement)

Il y aura refus de fourniture pour :

- défectuosité des montages
- résultats non satisfaisant des essais hydrauliques

2.3.8. DOSSIER DE RECOLEMENT

- Plans guide génie civil
- Plan des coupes et équipements installés.
- Plans d'implantation de la fourniture.
- Les notes de calcul des équipements hydromécaniques et électriques installés.
- Les notes de calcul des ouvrages génie civil et en béton armé approuvée par un bureau de contrôle agréé.
- Procès-verbaux d'essais et de réception

Il sera fourni d'autre part pour chaque matériel :

- une notice d'exploitation détaillant :
 - Les rôles et principe de fonctionnement des différents équipements
 - Les vérifications à effectuer en marche
 - Les contrôles à effectuer en marche
 - Les paramètres de fonctionnement avec leur seuil
- des indications relatives à l'exploitation courante
- une notice d'entretien précisant :
 - Les entretiens élémentaires, préventifs, correctifs
 - Les taux d'usure admissibles
 - Les pannes courantes ainsi que leurs diagnostics
 - Les pièces d'étanchéité avec nomenclatures permettant d'identifier aisément les différents constituants du matériel
 - Les instructions d'installations, de mise en service et de réglage
 - Les fiches signalétiques de chaque matériel

3. EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

3.1. MOTEURS ELECTRIQUES

3.1.1. CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

Tous les moteurs seront des moteurs triphasés à cage d'écurueil rotor en court-circuit, et devront répondre à trois objectifs principaux :

1. Moteurs à haut rendement ;

2. Durabilité : avec conservation des caractéristiques du matériel (notamment le rendement et le facteur de puissance)
3. Fiabilité

Les caractéristiques des moteurs seront comme suit :

- Normes : Normes Françaises ou Européennes en vigueur notamment la norme NF C 51 – 100.
- Tension nominale : 3 x 400 V
- Variation de tension : $\pm 10 \%$
- Fréquence nominale : 50 HZ
- Température ambiante : 50 °C
- Mode de refroidissement : à carcasse ventilée pour les moteurs de surface et à chemise de refroidissement pour les moteurs immergés.
- Classe d'isolation : F
- Classe d'échauffement (Température ambiante 40°C) : B
- Le moteur devrait être déclassé échauffement en cas d'utilisation de variateur de vitesse.
- Classe de protection des moteurs à l'intérieur des bâtiments : IP 54
- Classe de protection des moteurs à l'extérieur des bâtiments : IP 65
- Classe de protection des moteurs immergés : IP 68
- Vitesse : **1500 tr/min maximum.**
- Classe de rendement : **Eff 1**

La puissance nominale des moteurs électriques devra être supérieure au moins de **15 %** de la puissance absorbée par les pompes, sur toute sa courbe de fonctionnement.

La classe de protection des moteurs immergés devra être **IP68** selon EN 60 529/IEC529.

Chaque moteur devra être un moteur pour service continu, classe **S1**, enroulement conforme à la classe d'isolation **F** (+155°C). Un disjoncteur de surcharge en complément du dispositif de protection est obligatoire.

Chaque moteur devra être en mesure de supporter un nombre de démarrage maximum / heure en fonction de la puissance du moteur suivant les indications suivantes :

Gamme de Puissance	Nombre de démarrages maximum par heure
P < 5 KW	15
5 ≤ P < 11 KW	12
11 ≤ P ≤ 30 KW	10
P > 30 KW	6

Le type de démarrage des moteurs sera comme suit :

Gamme de Puissance	Type de démarrage préconisé
P < 5 KW	Direct
P ≥ 5 KW	Démarrateur - ralentisseur électronique

La construction des moteurs proposés devra se conformer aux types des eaux usées. Les moteurs à carcasse acier sont proscrits.

Les moteurs antidéflagrant seront exigés (voir cahier des prescriptions techniques particulières).

Le câble d'alimentation de chaque moteur devra être adéquatement dimensionné.

L'Entreprise fournira avec son offre les caractéristiques mécaniques et électriques des moteurs ainsi que la vitesse sous les tensions normales et minimales de démarrage.

3.1.2. CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION

Les moteurs auront un seul sens de rotation indiqué par une flèche. Les circuits magnétiques seront en tôle en silicium à faibles pertes. Tous les enroulements recevront une double imprégnation de protection contre l'humidité.

Les coussinets, roulements et butées devront être facilement démontables.

Les moteurs seront conçus pour un fonctionnement aussi silencieux que possible avec un niveau de vibration ne dépassant pas la Classe N des normes en vigueur.

Les boîtes à câbles seront de type démontable permettant l'enlèvement et la remise en place du moteur sans couler d'isolant.

La vitesse de rotation sera de **1500 tr/min maximum**. Une vitesse de 960 tr/min est aussi acceptable.

Les moteurs seront, éventuellement, de type à enveloppe de refroidissement. (Voir prescriptions techniques particulières).

3.1.3. ESSAIS

Les essais des moteurs électriques seront effectués conformément aux Normes en vigueur (AFNOR 051/100 - Juillet 1965). Ils porteront essentiellement sur :

- les échauffements,
- le glissement,
- le rendement,
- le facteur de puissance.

3.2. INSTALLATIONS ELECTRIQUES NOYÉES

Les conducteurs isolés à utiliser se composent d'une âme en cuivre, d'une enveloppe isolante PVC, classe d'isolation 3500 V.

Les conducteurs noyés ou câbles seront posés dans des tuyaux PVC rainurés ignifuges.

Les boîtes de raccordements doivent être en matière isolante et encastrées.

L'Entrepreneur est tenu de présenter pour approbation des plans représentant la disposition des installations noyées (tuyaux électriques à poser en attente dans les coffrages)

Les tuyaux rainurés doivent être montés horizontalement ou verticalement dans les parois. Les conduits rainurés horizontaux doivent être montés de façon à empêcher des concentrations d'eau dans ces conduits.

3.3. INSTALLATIONS ET MODES DE POSE ELECTRIQUES

Les câbles à utiliser comprendront les éléments suivants :

- Ame : Cuivre
- Enveloppe isolante : Polyéthylène réticulé ou polychlorure de vinyle
- Gaine de bourrage : Caoutchouc ou produit équivalent ;
- Gaine extérieure : Polychlorure de vinyle, polychloroprène ou produit équivalent
- Classe d'isolation : 3500 V

Les câbles munis d'une armature entre la gaine de bourrage et la gaine extérieure seront également admis. Les fils de cuivre peuvent servir de protection mécanique et de conducteur de protection.

Les câbles se trouvant aux parois ou aux planchers doivent être posés sous des conduits isolants gris ICD 6 APE soutenus à des distances régulières de 1.5 M. Les courbures doivent être ouvertes.

Au cas où la canalisation est susceptible d'être endommagée, notamment aux passages par les planchers jusqu'à une hauteur de 1M au-dessus du plancher, une protection supplémentaire est nécessaire. Toutefois, les câbles peuvent être posés sous conduits MRB 9 ou MRB 9 APE sans protection supplémentaire.

Au cas où plus de quatre câbles suivent le même tracé, ils doivent être placés dans des chemins de câbles fermés en tôle galvanisée ou en matière synthétique grise comme le PVC.

L'Entrepreneur est tenu de présenter pour approbation des plans représentant la disposition des installations électriques apparentes.

3.4. REPERAGE ET SIGNALISATION

Tous les composants des installations doivent être pourvus d'écriteaux en matière Inoxydable mentionnant les caractéristiques principales de ces équipements.

Les écriteaux doivent être fixés par des vis.

Chaque câble enterré doit être pourvu de bracelets ou de médailles, mentionnant les repères utilisés dans les schémas électriques, à des distances de 5 M, à ses extrémités et à l'endroit où le câble pénètre dans un bâtiment.

4. TECHNIQUE DE MESURE DE COMMANDE ET DE SIGNALISATION

4.1. CONTENU

Le présent chapitre décrit les types des équipements de mesure et des systèmes de commande à prévoir éventuellement pour les installations faisant partie du présent Marché. La description des

fonctions mesurées et des exigences particulières se trouve dans les Spécifications Techniques relatives aux équipements électriques.

4.2. DOCUMENTS A FOURNIR AVEC L'OFFRE

L'Entrepreneur fournira avant réalisation :

- Configuration et caractéristiques des systèmes proposés (explications détaillées et schémas) ;
- Documentation technique de l'équipement et catalogues des fournisseurs ;
- Marques, caractéristiques et précision des appareils de mesure ;
- Fiches de documentation dûment remplies.

4.3. NORMES ET REGLES

Les matériels et matériaux seront conformes aux normes françaises en vigueur au moment de la signature du Marché, ainsi qu'au Fascicule N° 73 du CGTC.

En cas d'absence de normes ou de règles techniques, l'annulation de celles-ci ou dérogation justifiée notamment pour des progrès techniques et à défaut d'indications aux présentes Spécifications Techniques, l'Entrepreneur proposera à l'agrément de REDAL ses propres catalogues au à défaut ceux de ses fournisseurs.

Les dispositifs d'alimentation électrique ainsi que les systèmes de transmission des informations répondront aux exigences du CCTP relatif aux équipements électriques.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que tous les équipements fournis dans le cadre du projet devront être adaptés aux conditions climatiques pouvant régner sur le site.

Dans tous les cas, l'ensemble des coûts de réalisation des mesures de vérification sont réputées compris dans l'offre de l'Entrepreneur.

5. APPAREILLAGES HYDROMECHANIQUES

5.1. MONTAGE

Le matériel sera exécuté et monté suivant les règles de l'art. Il sera composé de matériaux de première qualité, non usagés et conformes aux normes homologuées.

Toutes les pièces présenteront un fini en rapport avec leur importance, leur emplacement et leur destination. En outre, ces pièces devront être saines et sans défaut susceptible de nuire à leur bonne tenue.

Le matériel sera établi en vue d'assurer, pour une marche industrielle normale, les conditions de résistance, de continuité de service, de rendement et de durée, résultant des prescriptions du présent cahier ou, à défaut, des usages.

Il présentera le maximum de sécurité dans les manœuvres ou lors des incidents d'exploitation.



5.2. SECURITE

Les tuyauteries devront être calculées avec un coefficient de sécurité de 2 par rapport à la limite élastique pour une pression égale à la pression normale de marche plus une surpression exceptionnelle.

Les supports seront largement calculés et installés de façon à ne pas rendre dangereuse la circulation dans l'ensemble de la station de pompage projetée.

5.3. BRUITS ET VIBRATIONS

Les différentes manœuvres de vannes ou d'autres organes devront se faire, à toutes les pressions et débits normaux, sans vibrations nuisibles et sans bruit anormal.

En particulier, les supports de tuyauteries seront spécialement conçus pour absorber les efforts statiques et dynamiques.

5.4. ETANCHEITE

Les soudures, les joints et les raccords ainsi que les cartes et d'autres organes pouvant contenir de l'eau et de l'air seront étanches.

Il ne sera toléré aucune fuite d'eau ou d'air.

5.5. GRAISSAGE

Tous les organes à graisser seront munis de dispositifs de graissage. Les graisseurs seront du type « TECALEMIT » ou similaire. Ils seront disposés en des points facilement à consulter, seront prévus sur les carters d'huile, où une baisse de niveau ou de pression pourrait présenter un danger pour le matériel.

Les dispositifs de vidange et de remplissage des différents organes seront accessibles.

5.6. ECHAUFFEMENTS

Les échauffements des moteurs ne doivent pas dépasser les valeurs maxima fixées par les règlements U.T.E. en vigueur.

5.7. INTERCHANGEABILITE

Toutes les pièces soumises à l'usure, notamment celles approvisionnées comme pièces de rechange, seront interchangeables.

Cette interchangeabilité n'exclura pas de minimes ajustages sur place.

5.8. CONTROLE

Les soudures en atelier et sur le chantier seront effectuées avec le maximum de précaution, par du personnel qualifié ; à la demande de REDAL.

L'Entreprise devra fournir une justification de la qualification du personnel, émanant d'un organisme officiel.

5.9. TUYAUTERIES

Suivant les diamètres des canalisations, les éléments de tuyauteries seront de nature différente :

Les tuyauteries de faibles diamètres (26/34 et au-dessous) seront conformes à la norme AFNOR 29 - 025, tarif 3 et galvanisées.

Les tuyauteries égales ou supérieures à 33/42 et inférieures à 500 mm en acier MARIN R = 37/44 kg/m² seront constituées par des tubes sans soudures finis à chaud, normes AFNOR A.48005 - Tarif 10.

Les tuyauteries enterrées seront de « qualité C », ou au moins asphaltées (si de faibles diamètres, en petites longueurs).

5.10. ASSEMBLAGE

L'assemblage des éléments de tuyauteries sur chantier se fera soit au moyen de soudure autogène pour les petits diamètres, soit par soudure à l'arc pour les diamètres plus importants.

Ces opérations de soudures seront effectuées uniquement par du personnel hautement qualifié.

Partout où cela sera nécessaire, les assemblages se feront au moyen de brides percées suivant les normes en vigueur.

Les brides utilisées seront les brides à collerettes à souder en bout, à face dressée avec joint en caoutchouc, de première qualité.

Toutes les pièces seront façonnées en atelier et éprouvées avant livraison. Un certificat d'épreuve devra être fourni à REDAL. Un essai général sera effectué après montage sur place.

5.11. COUDES

Pour toutes les tuyauteries, il sera prévu l'utilisation de coudes « VALLOUREC » du type 3.D et 5.D ou similaire.

5.12. PIQUAGES

Tous les piquages prévus sur l'installation seront soigneusement réalisés afin de faciliter la circulation de l'eau à l'intérieur des tuyauteries et de réduire, au minimum, les pertes de charges locales qui pourraient se produire.

5.13. VANNES

Les vannes équipant les conduites de la station de pompage projetée seront des vannes à passage intégral, équipées de volants de manœuvre

Les pièces métalliques, sujettes à usure par les eaux usées, seront en acier inoxydable.

Les tiges seront en acier inoxydable.

5.14. MANOMETRES

Les manomètres seront gradués, compte tenu de la pression à mesurer, et seront raccordés sur les canalisations avec interposition d'un robinet spécial à 3 voies pour prise d'étalonnage.

5.15. SUPPORTS

Tous les supports de tuyauteries seront galvanisés à chaud et exécutés au moyen de fers plats ou profilés dont le nombre, les dimensions et les différentes caractéristiques varieront suivant le diamètre des tuyauteries et suivant la position de celles-ci, en accord avec REDAL.

D'une façon générale, ces supports seront conçus de façon à permettre les démontages éventuels et à faciliter le réglage des pentes de canalisations.

Ces supports seront boulonnés dans des chevilles montées avec procédé « SPIT-ROC ».

5.16. ESSAIS ET EPREUVES HYDRAULIQUES

Tous les appareils subiront en usine les essais suivants :

1. Essais de résistance mécanique, appareil en position ouverte, sous une pression égale à 1,5 PMS.
2. Essais d'étanchéité, appareil en position fermée sous une pression égale à 1,1 PMS.

Les appareils subiront également, en usine et une fois montés, des essais de bon fonctionnement pour vérifier qu'ils répondent aux spécifications définies dans le présent CCTP.

Les collecteurs et les tuyauteries de refoulement, subiront une épreuve de pression à 1,5 fois la pression à débit nul des pompes.

La pression d'épreuve sera maintenue pendant dix minutes, et aucune fuite ne devra être décelée en dehors des éléments non strictement étanches par construction.

6. PROTECTION CONTRE LA CORROSION

6.1. GENERALITE

La fourniture comprendra la protection contre la corrosion ainsi que la peinture de tous les appareils et éléments métalliques de la fourniture.

La peinture sera exécutée conformément aux dispositions générales suivantes :

- Toutes les tuyauteries, accessoires hydromécaniques, charpentes, grillages, portes, serrures, socles d'appareils et coffrets recevront une couche de peinture antirouille et deux couches de peinture de finition.
- La face avant des tableaux de commande et armoires sera peinte après sablage, ponçage, masticage et application d'une couche d'impression et deux couches de peinture de finition.
- Les faces intérieures et les châssis de relais seront peints en deux couches.
- Les parties ne recevant pas d'assemblage seront peintes d'une couche de peinture antirouille.

L'application de la peinture ne sera faite qu'après une préparation de la surface exécutée suivant les règles de l'art et avec un soin particulier.

Les peintures seront de toute première qualité et leur teinte seront soumises à l'agrément de REDAL.

6.2. BOULONNERIE

Elle sera d'un matériau de haute qualité inoxydable 316, résistant à la corrosion et antiacide.

6.3. RACCORDS

Type résistant à la corrosion et antiacide, protection par phosphatation.

Après sablage et dépolissage, il sera appliqué une ou plusieurs couches de Zinc pour la classe A, XIX, projetées par soloposition.

La couche de Zinc doit avoir une épaisseur minimum de 80 ou 120 microns, suivant les cas. En plus des conditions des normes AFNOR - 91. 201, les deux conditions ci-après sont exigées :

- L'épaisseur du Zinc ne doit, en aucun point, être inférieure de plus de 20 % (vingt pour cent) à l'épaisseur nominale.
- Les mesures d'épaisseur par échoumètres font foi.

Les pièces usinées, qu'il n'est pas d'usage de peindre, recevront, avant expédition, une couche de vernis antirouille ou de graisse de bonne qualité, facile à enlever sur place.

Les pièces ou soudures à éprouver pour réception par REDAL ne doivent pas recevoir de couche de peinture, ni de vernis avant la réception.

Les pièces seront essayées après soudure, puis si les essais sont concluants, elles seront galvanisées à chaud.

7. LES ESSAIS RELATIFS A LA RECEPTION

7.1. ESSAIS DES GROUPES ELECTROPOMPES

7.1.1. GARANTIES GLOBALES D'INSTALLATION

Pour un point de fonctionnement défini par une hauteur manométrique totale HMT et un régime du groupe électropompe (Vitesse de rotation) les garanties portent sur les caractéristiques suivantes :

- Le débit de la pompe (Q) la hauteur manométrique (HMT)
- La conformité de la courbe caractéristique
- La puissance absorbée par le groupe électropompe (P)
- Le rendement du groupe électropompe (moteur +pompe).

Les valeurs garanties sont celles lues sur la courbe caractéristique et déterminées à partir de la hauteur manométrique totale HMT pour la zone de fonctionnement prévue.

7.1.2. MESURES ET ESSAIS

Mesures à effectuer

Les grandeurs suivantes seront mesurées ou simplement lues sur les appareils prévus dans l'installation.

- Niveau d'eau à l'aspiration ;
- hauteur manométrique de refoulement ;
- débit de la pompe ;
- tension et intensité d'alimentation du groupe électropompe ;
- énergie active et réactive ;
- le facteur de puissance $\cos \Phi$.

Les mesures seront prises contradictoirement par les deux parties

Calculs à effectuer

A l'aide des grandeurs mesurées ci-dessus, les grandeurs ci-après seront calculées par application numérique des formules usuelles de l'hydraulique.

- hauteur manométrique totale HMT ;
- puissance utile de groupe électropompe P_u ;
- puissance absorbée par le groupe électropompe P_{gr} ;
- rendement du groupe Rgr.

Les résultats des calculs sont réputés représenter les caractéristiques globales véritables de la station de pompage projetée (moyennant les incertitudes expérimentales et des appareils de mesure).

7.1.3. TOLERANCE - PENALITES

Pour les essais en usine de groupes de pompage, les valeurs de débit, de HMT et de rendement, garanties seront avec une précision conforme à la norme :

Gamme de débit	Norme
$Q \leq 250 \text{ m}^3/\text{h}$	ISO 9906 - Grade 2
$Q > 250 \text{ m}^3/\text{h}$	ISO 9906 - Grade 1

7.1.4. REFUS

Les groupes de pompage seront refusés si l'écart de débit ΔQ et/ou l'écart de rendement ΔR , sont situés en dehors des intervalles de tolérance définis par les normes en vigueur.



L'écart de débits ΔQ sera calculé par la formule suivante :

$$\Delta Q = \left(\frac{Q_m - Q_c}{Q_c} \right) \times 100$$

Avec :

Q_c : étant le débit contractuel en l/s

Q_m : étant le débit mesuré en l/s

ΔQ : étant l'écart de débit en %.

L'écart de rendements sera calculé par la formule suivante :

$$\Delta R = \left(\frac{RC - RM}{RC} \right) \times 100$$

R_c : étant le rendement contractuel en %

R_m : étant le rendement mesuré en %

ΔR : étant l'écart de rendement en %.

7.2. ESSAIS DES EQUIPEMENTS DE REGULATION ET DE PROTECTION

Les essais porteront selon le mode de règlement adoptée sur le fonctionnement de tous les dispositifs d'asservissement et de régulation de la station de pompage projetée. Aucune erreur de fonctionnement n'est tolérée et chaque erreur entraîne le rejet de ces équipements.

8. DOSSIER TECHNIQUE ET DE RECOLEMENT

L'Entrepreneur est tenu de remettre avant la réception provisoire, un dossier complet en nombre d'exemplaires (minimum 5 exemplaires) suffisant avec une copie sur CD Rom, comprenant la documentation technique complète et les plans de recollement :

- les plans d'installation des matériels hydromécaniques ;
- les plans d'exécution des caniveaux et chemins de câbles, des plans de câblage et des circuits de terre ;
- les plans de caniveaux avec leurs couvertures et les trémies de passage;
- La fiche technique récapitulative du matériel fourni ;
- Le plan d'implantation du système avec les accessoires ;
- La notice de montage ;
- La notice de maintenance ;
- La notice d'exploitation ;
- La liste du matériel ;
- La documentation de tous les équipements ;
- Les attestations de conformité des équipements;
- Les attestations éventuelles d'épreuve ou autres tests ;
- Les certificats établis par des services chargés du contrôle de la qualité et habilités à attester la conformité des fournitures par des références à certaines spécifications techniques ou des normes.

Il est à noter que cette liste n'est pas limitative.

9. MISE EN SERVICE ET TESTS

- Avant mise en service, des tests d'étanchéité devront être réalisés.

10. PLANNING DES TRAVAUX

Afin d'éviter d'éventuelles perturbations sur le fonctionnement de la station, un planning d'interventions sera établi en commun accord avec les responsables de la Redal qui tiendra en compte les contraintes d'exploitation, de travaux dans une zone à risque, et définira les durées de ces interventions.

Afin d'éviter les débordements direct dans le milieu naturel, les travaux pourront être programmés la nuit.

11. SECURITE ET PREVENTION

Le soumissionnaire présentera les moyens de sécurité et préventions à utiliser sur le chantier ainsi que les consignes et procédures d'interventions et de travaux dans une zone à risque (hauteur, présence d'H2S). Une attention particulière sera donnée aux ports des EPI et à l'application des normes de santé et sécurité au travail.

Un plan spécifique de sécurité et de prévention doit être établi afin d'éviter d'éventuelles perturbations sur le fonctionnement de la station de pompage ainsi que la protection des ouvrages et du personnel.

Aucune intervention ne peut être réalisée sur site sans la présence des responsables de Redal.

12. NETTOYAGE DU CHANTIER

Au fur et à mesure de l'avancement des prestations, l'entrepreneur devra débarrasser le chantier et ses abords de tous les matériels et matériaux inutiles, débris, gravats, etc..., déposés à l'occasion des travaux, en les évacuants dans des décharges contrôlées.

Il devra également remettre en parfait état les terrains occupés éventuellement par les dépôts provisoires de matériaux et matériels, approvisionnement, etc. ...

La réception des travaux ne sera pas prononcée que si la remise est effective.

Tous ces travaux seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

13. APPROBATION DE REDAL

Tous travaux, matériels et équipements doivent avoir au préalable l'accord et l'approbation de la Redal

14. PERIODE DE GARANTIE

Les équipements objet du présent appel d'offres sont garantis à partir de la date de réception, au minimum, d'une année (pièces, main d'œuvre et déplacements inclus) à partir de la date de réception et mise en service.

15. DELAI D'EXECUTION / ORDRE DE SERVICE

Le délai d'exécution des travaux objet du présent appel d'offres est fixé à (4) Quatre mois. Il commencera à courir le lendemain du jour de la notification de l'ordre de service.

Lu et approuvé par le soumissionnaire
Cachet et signature du soumissionnaire

Le Directeur des Achats
Adil HAMDAN