

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 EXIGENCES CONNEXES

N/A.

1.02 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Water Works Association (AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C500-[93], Metal-Seated Gate Valves for Water Supply Service (Includes Addendum C500a-95).
 - .2 ANSI/AWWA C504-[00], Rubber-Seated Butterfly Valves.
 - .3 ANSI/AWWA C508-[01], Swing-Check Valves for Waterworks Service, 2 inch (50 mm) through 24 inch (600 mm) NPS.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM C 478M-[97], Standard Specification for Precast Reinforced Concrete Manhole Sections [Metric].
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 Série CAN/CSA-A257-[M92(C1998)], Normes sur les tuyaux en béton.
 - .2 CSA-B70-[02], Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.

1.03 DESCRIPTION

- .1 L'Entrepreneur doit fournir tout le matériel, les matériaux, la main-d'œuvre, l'outillage, la machinerie et tous les travaux et services auxiliaires requis pour la démolition et le remplacement des éléments identifiés au plan.
- .2 Les travaux à exécuter, les matériaux et équipements à fournir, installer, configurer et raccorder par l'Entrepreneur pour la mécanique de procédé peuvent être décrits comme suit, sans cependant s'y limiter :
 - 1. les pompes, les régulateurs de flottes, les accessoires, les raccords de refoulement, la tuyauterie, les vannes de fermeture, clapets de retenue, raccords, accouplement de transition, les brides, le soutènement durant les travaux, tous les ancrages requis, toutes les protections contre la corrosion, le contrôle des soudures et autres accessoires requis, tous les essais et rapports exigés, la mise en service complète, le nettoyage complet avant et après les travaux ainsi que tous les autres travaux incidents, le tout tel que spécifié au document d'appel d'offres et montré aux plans.
- .3 La description du système de pompage et de ses composantes présentée au devis n'est pas exhaustive. L'Entrepreneur et ses fournisseurs doivent donc fournir l'équipement et les appareils mentionnés au devis en incluant tout autre équipement ou appareil qui pourrait ne pas être mentionné dans ce dernier, mais qui s'avérerait essentiel au bon fonctionnement du système.

- .4 L'Entrepreneur doit également coordonner les travaux de la présente section avec ceux des autres sections de façon à éviter le dédoublement des tâches et des équipements. Il se doit de référer aux plans et devis de ces divisions afin de prendre connaissance des différentes exigences et d'établir, au préalable, les implications de ces sections sur les travaux de mécanique de procédé.
5. Les différentes composantes du poste de pompage et divers accessoires sont montrés sur les plans de mécanique de procédé 11673B-C-002.
6. Fournir tous les raccords requis avec l'équipement mécanique.
7. Fournir la garantie de tous les matériaux, les composantes et les travaux.
8. Fournir les travaux de plomberie.
9. Fournir le perçage ainsi que le scellement de toutes les ouvertures requises et/ou existantes pour la réalisation des travaux.
10. Fournir la fabrication et l'installation de tous les supports requis pour les équipements à installer.
11. Tous les boulons et écrous utilisés doivent être en acier inoxydable 316.
12. Tout matériel ou quincaillerie, même s'il n'est pas indiqué ou spécifiquement mentionné, doit être fourni et installé par l'Entrepreneur, sans frais supplémentaires, s'il est nécessaire au bon fonctionnement du système ou s'il est nécessaire pour que ce dernier atteigne les performances attendues dans les conditions d'opération du site.

1.04 DESSINS D'ATELIER, MATÉRIAUX ET GARANTIE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre des dessins d'atelier pour les ouvrages de génie civil et de construction, de même que pour les appareils électriques, hydrauliques et mécaniques.
- .3 Les dessins d'atelier doivent montrer les divers composants, désignés par le numéro de modèle du fabricant, et ils doivent être accompagnés des caractéristiques techniques et des données de performance.
- .4 L'Entrepreneur doit soumettre les documents suivants pour revue et approbation préalable aux travaux :
 - .1 pompes et accessoires de station;
 - .2 métaux ouvrés;
 - .3 la plomberie, les conduits, raccords et équipements.

- .5 Après l'octroi du contrat, l'Entrepreneur doit fournir pour approbation une (1) copie des dessins d'atelier pour tous les équipements et pour tous les travaux sous format électronique (fichier PDF).
- .6 Tous les dessins doivent être en français.
- .7 S'il y a des corrections, elles doivent être incorporées par l'Entrepreneur aux dessins d'atelier qui doivent être soumis à nouveau pour approbation. Ces dessins doivent être approuvés avant de commencer la fabrication.
- .8 Toute omission ou erreur sur les dessins approuvés ne doit pas dégager l'Entrepreneur de la responsabilité de compléter entièrement les travaux pour mettre tout l'équipement en état de fonctionnement, tel que spécifié au devis, sans pour cela causer des charges additionnelles.
- .9 Après approbation des dessins, l'Entrepreneur doit vérifier de nouveau toutes les dimensions et les détails sur ces dessins afin de s'assurer qu'il n'y a aucune erreur.
- .10 En règle générale et à moins d'indication contraire, tous les équipements et matériaux fournis dans le présent contrat doivent être neufs, fabriqués, assemblés et vérifiés en usine et prêts à être installés. L'Entrepreneur a la responsabilité d'obtenir des manufacturiers ou des fournisseurs toute la documentation écrite (plans, schémas, manuel d'opération, certifications, etc.) nécessaire à l'installation.
- .11 Une fois le matériel installé, les étiquettes d'homologation et des fabricants doivent être bien visibles et lisibles.
- .12 Tous les équipements, appareils et accessoires doivent être garantis pour une période de un (1) an après l'acceptation provisoire par l'Entrepreneur contre :
 - .1 conception, fabrication ou installation fautives ou inadéquates;
 - .2 assemblage impropre;
 - .3 matériaux ou exécution déficients;
 - .4 bris ou autres pannes pouvant se produire au cours de l'opération normale et convenable de l'équipement;
- .13 Le manufacturier de la pompe garantira les unités, par écrit, pour une période de cinq (5) ans ou 10 000 heures à partir de la date de livraison.
- .14 Chaque pièce d'équipement ou partie de celle-ci trouvée ainsi fautive pendant la période de garantie doit être remplacée ou réparée aux frais de l'Entrepreneur.

1.05 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet, les schémas de câblage et les schémas électriques du système de pompage;
 - .2 les interconnexions et les détails relatifs au nombre et à la grosseur des conducteurs électriques;
 - .3 les courbes caractéristiques certifiées des pompes;
 - .4 les instructions détaillées concernant l'exploitation et l'entretien du matériel;
 - .5 une liste des pièces de rechange, comprenant une nomenclature complète, clairement identifiée, afin que soit facilitée la commande de nouvelles pièces.

1.06 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.07 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Planifier les travaux de manière qu'il y ait le moins d'interruptions possible des services d'utilités existants.
- .2 Maintenir les débits existants de circulation des eaux usées durant la construction de la station pompage.

2 PRODUITS

2.01 TUYAUTERIE, RACCORDS ET ACCESSOIRES

- .1 La tuyauterie et les raccords doivent être en PVC cédule 80.
- .2 Tout contact entre deux (2) métaux différents (acier-acier inoxydable, acier-aluminium, etc.) doit être évité au moyen de néoprène.
- .3 Tous les essais de qualification sont aux frais de l'Entrepreneur.

2.02 POMPES

- .1 Fournir et installer, tel que montré aux plans, un système de pompage d'eaux usées automatique pour le poste. Les raccordements électriques sont décrits dans la section « Électricité ».
- .2 Des courbes certifiées pour chacune des pompes devront être fournies par le fabricant. Ces courbes d'essais hydrauliques devront prouver que la pompe répond aux conditions de marche spécifiées dans les normes « ISO ».
- .3 Toutes les composantes électriques seront dans une carcasse étanche remplie d'air.
- .4 La garniture mécanique à l'arbre de la pompe sera double. La garniture mécanique intérieure baignera dans l'huile.

- .5 Les moteurs devront opérer sur le réseau de l'Hydro-Québec à 600 Volts \pm 10 %, trois (3) phases. Ils seront conçus avec un facteur de service continu permettant une surcharge continue de 15 % à l'arbre. L'isolation du bobinage sera de classe F.
- .6 Des isothermes seront incorporées dans le bobinage des moteurs, leurs contacts seront fermés pour une protection plus positive. Le réarmement des isothermes sera automatique. Ils devront limiter l'accroissement de la température extérieure du moteur à pas plus de 80 % des exigences de la classification, groupe D, soit la température d'ignition des gaz dangereux, et ce, sous toutes les conditions incluant perte de phase ou rotor bloqué en place.
- .7 Le boîtier du moteur sera muni de deux (2) détecteurs d'humidité, lesquels seront conçus pour détecter toute entrée de liquide conducteur qui aurait pu s'infiltrer au travers de la garniture mécanique extérieure. Les détecteurs seront raccordés à un relais dans le panneau de contrôle. Ce relais donnera une indication à l'opérateur que la première garniture mécanique est défectueuse.
- .8 Le moteur, la pompe et les accessoires devront être approuvés comme unité portative permettant ainsi d'utiliser le câble électrique à plusieurs conducteurs sans que celui-ci soit protégé par une gaine métallique.
- .9 Chaque pompe sera fournie avec une longueur suffisante de fil et de câble électrique pour effectuer le raccordement de l'alimentation principale au sectionneur de protection ainsi que les raccordements des isothermes et des détecteurs d'humidité au centre de commande des moteurs.
- .10 Le moteur devra avoir la capacité suffisante pour pouvoir opérer sur toute la plage de la courbe de performance sans subir de surcharge, c'est-à-dire sans dépasser sa capacité nominale n'incluant pas le facteur de service pour la classe d'isolation spécifiée.

2.03 ACCESSOIRES INCLUS AVEC LES POMPES

- .1 Accessoires divers
 - .1 Les accessoires suivants seront fournis et installés avec les pompes d'égout :
 - .1 dispositifs de raccordement des pompes à angle droit avec pieds d'assise à boulonner au plancher et raccord du refoulement à brides;
 - .2 supports verticaux de câbles de régulateurs de niveau;
 - .3 fils de raccordement recommandés par le manufacturier des pompes;
 - .4 chaîne de levage et crochet, tel que recommandé par le manufacturier.
- .2 Système de raccordement automatique pour les pompes
 - .1 Le système automatique de raccordement en fond de fosse sera conçu pour permettre d'enlever et de remettre les pompes sans avoir à y descendre et à toucher à la tuyauterie.

- .2 Chaque pompe sera solidement attachée à un coulisseau conçu pour opérer avec le système de guidage.
- .3 Le coude de départ sera en fonte et fixé au plancher de la station de pompage avec des ancrages en acier inoxydable selon les recommandations du manufacturier. Il sera conçu pour recevoir le refoulement de la pompe.
- .4 L'accouplement se fera directement sans avoir à pencher la pompe.
- .5 Régulateurs de niveau (flotte)
 - .1 Prévus pour l'installation dans une atmosphère déflagrante, corrosive et humide.
 - .2 De type à flotte munie d'un interrupteur logé dans une enveloppe moulée et étanche en PCV et d'un câble à trois (3) conducteurs.
 - .3 Installés à des niveaux prédéterminés sur un support en aluminium permettant un déplacement vertical d'au moins un mètre de chaque flotte de long d'un rail-guide en acier galvanisé solidement fixé aux parois du puits.
 - .4 Des relais intrinsèques doivent être prévus dans chaque panneau de contrôle pour chacune des flottes.
 - .5 Munis de contacts ouvert/fermé ayant une capacité de 10A à 120 Vac.
 - .6 Les flottes doivent être telles que celles fabriquées par Kelco, série « K » ou Flygt ENM-10 ou équivalent approuvé.
 - .7 La longueur du câble des flottes doit être suffisante pour permettre un raccordement direct au panneau de contrôle. L'Entrepreneur est responsable de se référer au plan de mécanique de procédé pour connaître les dimensions du puits.
 - .8 L'Entrepreneur est responsable de la fourniture et de l'installation des accessoires de montage requis pour supporter de façon adéquate une installation dans le puits. L'Entrepreneur devra présenter, pour approbation, l'installation préconisée.

2.04 SYSTÈME DE LEVAGE

- .1 L'Entrepreneur devra fournir et installer un système de levage fonctionnel et sécuritaire composé d'une courte chaîne en acier inoxydable attachée à la poignée de la pompe, une corde de nylon attachée à la chaîne et un œillet à griffe.
- .2 L'œillet à griffe devra descendre sur la corde de nylon et s'agripper à la chaîne. Une fois agrippée, la pompe devra pouvoir être remontée du fond du puits humide.

- .3 Toutes les composantes du système devront être fournies par le manufacturier de la pompe de façon à garantir son bon fonctionnement. Un (1) œillet à griffe sera fourni par poste de pompage.

2.05 CONTRÔLEUR DES POMPES ET PANNEAU ÉLECTRIQUE

.1 Généralités

- .1 Le panneau de commande doit être complet avec tous les accessoires énumérés dans cette section et au plan électrique, ainsi que tout autre élément ou toute quincaillerie nécessaire pour assurer le bon fonctionnement des pompes et pour obtenir une installation conforme aux normes de l'ACNOR.
- .2 Toutes les composantes doivent être de haute qualité industrielle.
- .3 Le système de contrôle doit être fourni et installé par l'électricien et mis en place tel qu'indiqué aux plans.

.2 Normes et exigences

- .1 Les panneaux doivent être certifiés selon les normes de l'ACNOR et CSA en vigueur et posséder une plaque signalétique conforme. La mise à la terre du panneau doit être faite selon les exigences de CSA.
 - .1 L'Entrepreneur doit s'assurer que le panneau de commande ne permet pas l'utilisation conjointe de deux (2) pompes submersibles.
 - .2 Le panneau de commande doit être équipé de deux (2) démarreurs du type pleine tension, ainsi que de tous les raccordements et équipements nécessaires pour faire fonctionner les pompes.
 - .3 Le panneau de commande doit être muni d'un « by-pass » de flotte pour faire fonctionner les pompes.

.3 Identification

- .1 Toutes les composantes internes et externes doivent être identifiées par des étiquettes autocollantes ou sérigraphiques indélébiles et porter l'identification inscrite aux schémas. L'identification complète de tous les câbles aux deux extrémités doit être effectuée au moyen de bagues de plastique gravées et colorées pour faciliter le service et l'entretien.
- .2 Le panneau doit être pourvu de borniers qui servent, entre autres, aux alarmes, alimentation, raccordement des régulateurs de niveau, etc. Les borniers doivent être disposés au bas du panneau, groupés ensemble et numérotés.

.4 Câblage

- .1 Le câblage intérieur du panneau de commande du poste de pompage doit être fourni par le fabricant en répondant aux exigences du Code canadien de l'électricité. Les régulateurs de niveau seront fournis avec une longueur de câble suffisante pour être branchés directement aux borniers assignés. Les conducteurs de contrôle doivent être de calibre #14 AWG minimum.
- .2 Dans le panneau, les conducteurs de puissance doivent être séparés des conducteurs de contrôle et avoir une longueur adéquate. Tous les câbles seront installés dans des caniveaux.

.5 Alimentation

- .1 Les panneaux de commande seront alimentés par une source de 600 volts, 3 phases, 60 Hz.

.6 Boîtier extérieur et panneau intérieur pour le système de contrôle

- .1 Boîtier extérieur étanche de type 4 en acier inoxydable 316 (fini # 4) et de calibre # 12 incluant un panneau intérieur mobile (swing panel) pour le montage des boutons poussoir, sélecteurs, interrupteur rotatif, lampe témoin, incluant penture et verrous, fournis et installés par l'entrepreneur électricien et tel que spécifié au plan électrique.
- .2 La logique du fonctionnement est décrite à la section A.12.6 du présent devis.
- .3 La dimension approximative du boîtier est indiquée sur les plans de détail concernés. L'Entrepreneur devra toutefois s'assurer auprès des fournisseurs concernés, avant de mettre le boîtier en place, que la dimension mentionnée est suffisante pour accueillir toutes les composantes requises. L'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre un plan du montage des équipements à l'intérieur du boîtier, avant sa mise en place, pour approbation.
- .4 L'emplacement du boîtier extérieur est montré sur le plan concerné. L'Entrepreneur doit toutefois faire approuver par le Maître d'œuvre l'emplacement définitif du boîtier extérieur avant de débiter les travaux d'installation. Le boîtier sera fourni et installé par l'Entrepreneur en électricité.

.7 Pièces composantes

- .1 Toutes les pièces composantes sont de la meilleure qualité industrielle, conçues pour assurer un fonctionnement fiable et sans entretien dans un milieu où les températures sont extrêmement chaudes ou froides. Le nombre de pièces électromécaniques est limité au strict minimum.

- .1 Sectionneur principal
 - .1 Le panneau de commande est équipé d'un sectionneur principal couplé mécaniquement au panneau intérieur de façon à isoler électriquement les composantes du panneau quand la porte intérieure est ouverte.
 - .2 Pour les charges nominales de 100 A ou moins, le sectionneur principal sera muni de fusibles ayant une capacité de 100,000 A en cas de court-circuit. Pour les charges dépassant 100 A, le sectionneur sera un disjoncteur thermo - magnétique à réaction rapide ayant une capacité d'interruption élevée et des logements de contacts étanches dotés de couvercles d'inspection transparents.
- .2 Protection des pompes (disjoncteurs)
 - .1 Chaque circuit de pompe est pourvu d'un disjoncteur thermo - magnétique tripolaire ou d'un protecteur de moteur à limiteur de courant, déclenchement magnétique instantané et relais de surcharge. Le temps de réaction, en cas de court-circuit, est de moins d'un quart de cycle et la rupture de courant entraîne l'ouverture de tous les pôles pour empêcher le fonctionnement des pompes triphasées sur la phase restante.
 - .2 La poignée rotative isolée de chaque protecteur de moteur sera montée sur la porte intérieure du panneau.
 - .3 Le disjoncteur et le relais de surcharge auront un fonctionnement stable dans un environnement où les variations de température vont de -400C à +400C. Le disjoncteur possèdera une capacité de rupture élevée, indépendamment du réglage thermique.
- .3 Sélecteurs
 - .1 Le panneau de commande doit être équipé de commutateurs MANUEL/HORS/AUTO pour permettre l'utilisation manuelle des pompes.
- .4 Démarreurs magnétiques
 - .1 Chaque circuit de pompe doit être muni d'un contacteur magnétique tripolaire à action rapide, conçu pour avoir une vie utile d'au moins vingt ans dans les conditions normales d'utilisation qui prévalent dans un poste de pompage. Lors d'une surcharge, le disjoncteur s'ouvrira en premier, et le contacteur en second lieu.

- .5 Relais
 - .1 Les relais électromécaniques nécessaires pour les fonctions de contrôle ou d'alarme doivent être protégés contre le toucher avec un service de 600 Vca et 300 Vcc.
- .6 Élément chauffant
 - .1 Le panneau de commande doit être équipé d'un élément chauffant pour des températures de -400C. Cet élément est pourvu d'un thermostat et entouré d'un écran protecteur pour prévenir les blessures accidentelles.
- .7 Protection des circuits
 - .1 Tous les circuits auxiliaires doivent être protégés par des disjoncteurs.
- .8 Relais de perte de phase
 - .1 Le panneau de commande doit être équipé d'un relais de perte et d'inversion de phase tel que Consulab DSP-1L ou équivalent approuvé. Le relais doit ouvrir le circuit de contrôle des pompes.
- .9 Alarme et états
 - .1 Le panneau de commande doit avoir des indications lumineuses pour surveillance des régulateurs de niveau :
 - .1 Défaut flotte (FL1)
 - .2 Défaut flotte (FL2)
 - .3 Défaut flotte (FL3)
 - .4 Défaut flotte (FL4)
 - .5 P1 marche
 - .6 P2 marche
 - .7 Surcharge P1 ou P2
 - .8 Présence du réseau
 - .9 Flotte d'arrêt (FL1)
 - .8 Flotte de départ (FL2)
 - .9 Flotte haut niveau (FL3)
 - .10 Flotte très haut niveau (FL4)

.10 Fonctions du panneau de commande

- .1 Le panneau de commande sera de type conventionnel à relais, contacteurs, lampes témoins appropriées, etc., ou équivalent approuvé, comportant une détection des défaillances, ainsi qu'un dispositif d'affichage en vue d'assurer une opération autonome et un fonctionnement fiable du poste de pompage. Le panneau à relais doit accomplir les fonctions suivantes, sans toutefois s'y limiter:
 - .1 Assurer le démarrage, l'arrêt des pompes, ainsi que leur fonctionnement dans le mode « en alternance », c'est-à-dire sans le travail parallèle de deux pompes;
 - .2 Permettre une pause ajustable de zéro à soixante secondes entre les démarrages consécutifs de deux pompes pour empêcher l'arrivée soudaine de courant élevé qui résulterait d'un démarrage simultané de ces pompes;
 - .3 Enregistrer le temps de marche et le nombre de départ des pompes;
 - .4 Vérifier le comportement du détecteur calorifique et d'humidité et si une pompe surchauffe, l'arrêter pour que l'isolant du moteur ne soit pas endommagé par la chaleur. De plus, il doit détecter toute présence d'humidité à la garniture des pompes et, le cas échéant, arrêter la pompe et émettre une alarme;
 - .5 Établir le degré de gravité des défaillances et les signaler comme étant un « DÉFAUT » ou une « URGENCE ». L'état d'URGENCE est déclaré si:
 - .1 la flotte d'arrêt (FL1) est activée ou en défaut;
 - .2 la flotte de départ (FL2) est désactivée ou en défaut;
 - .3 la flotte de haut niveau (FL3) est désactivée ou en défaut;
 - .4 la flotte de très haut niveau (FL4) est désactivée ou en défaut;
 - .5 il y a perte ou inversion d'une phase d'alimentation;
 - .6 les deux pompes sont en défaut;
 - .7 2 flottes ou plus sont en défaut.
 - .6 Les fautes suivantes activeront le DÉFAUT d'une pompe:
 - .1 surintensité du moteur;
 - .2 défaut de fermeture du contacteur;

- .3 surchauffe des enroulements du moteur;
 - .4 présence d'humidité dans le moteur.
 - .7 Être protégé contre les interférences et perturbations pouvant survenir dans la station de pompage;
 - .8 Être pourvue de lampe témoin d'état du poste de pompage et les alarmes actives dans la station;
 - .9 En mode automatique, faire fonctionner les pompes selon les signaux fournis par les régulateurs de niveau selon la séquence suivante:
 - .1 flotte FL1 : Indication de bas niveau, émission d'une alarme, arrêt des pompes;
 - .2 flotte FL2 : Départ d'une pompe et demande d'alternance;
 - .3 flotte FL3: Indication de haut niveau, émission d'une alarme, départ d'une pompe;
 - .4 flotte FL4: Indication de très haut niveau, émission d'une alarme, départ d'une pompe.
 - .10 Dans le cas du mauvais fonctionnement, la flotte de bas niveau doit arrêter la pompe et la flotte de haut niveau doit démarrer la pompe.
- .8 Accessoires
 - .1 Relais fuite ou haute température
 - .1 Le panneau de commande sera muni d'un relais de détection de fuite d'eau et de haute température dans les pompes. Ce relais sera tel que le modèle Mini Cas II fabriqué par ITT Flygt ou équivalent approuvé. Suite à une anomalie, le relais de détection doit assurer l'arrêt des pompes. Les pompes pourront redémarrer après réarmement manuel lors d'une faute de température.
 - .2 Relais intrinsèques
 - .1 Les régulateurs de niveau seront combinés avec des relais intrinsèques homologués par CSA. Ceci afin de normaliser l'opération des flottes aux exigences des endroits dangereux Classe I, Division 2, Groupes C et D.
 - .2 Totalisateur de temps de marche
 - .1 Le panneau de commande sera muni d'un totalisateur de temps de marche pour chaque pompe, monté sur la porte interne, gradué en 1/100 heures, sans remise à zéro.

- .3 Indicateur de courant et de tension
 - .1 Le panneau de commande sera muni des équipements suivants montés sur la porte interne:
 - .1 Un ampèremètre par pompe avec sélection de phases. L'échelle indiquée sur ces appareils doit être sélectionnée en fonction des caractéristiques des pompes;
 - .2 Un voltmètre par panneau avec sélection de phases.
- .4 Autres accessoires
 - .1 Un circuit d'alarme sera fourni avec un disjoncteur de protection. Le circuit alimentera une lampe d'alarme stroboscopique rouge installée sur le panneau et une alarme sonore NEMA 3R tel que Edwards modèle 340A, Federal signal ou équivalent approuvé.
 - .2 Une prise de courant de 120 volts est prévue pour le branchement d'un équipement avec charge utilitaire de 100 watts. La charge maximale doit être identifiée à l'aide d'une plaque lamicoïde. Un transformateur de contrôle de type sec, monophasé, 120 volts au secondaire avec fusibles au primaire, doit être fourni lorsque l'alimentation électrique est différente de 120 VAC. La puissance nominale du transformateur de commande doit être déterminée en fonction de la charge du circuit de commande.
 - .3 Un bouton poussoir servant à arrêter le signal d'alarme une fois que le préposé au poste de pompage a pris connaissance du défaut de fonctionnement, pour éviter toute action inutile.
 - .4 Le schéma de contrôle des pompes sera représenté lors des dessins d'atelier et fourni par le manufacturier en format DWG et PDF.

2.06 ESSAIS EN USINE

- .1 Soumettre les pompes à des essais de fonctionnement en usine pour vérifier s'il n'y a pas de vibrations excessives ou de pertes d'étanchéité dans la tuyauterie ou les joints, et pour s'assurer que le système de commande automatique et le matériel auxiliaire fonctionnent correctement. Raccorder les tuyaux d'aspiration et de refoulement au réservoir et aux pompes de manière à faire recirculer l'eau pendant au moins [1] heure[s] dans des conditions de service simulées.
- .2 Fournir un certificat attestant que les pompes et leurs dispositifs de commande ont été éprouvés en usine et que tous les défauts ont été corrigés avant leur livraison à pied d'oeuvre.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION DU SYSTÈME DE POMPAGE

- .1 Installer le matériel de pompage, la tuyauterie et les dispositifs de commande selon les recommandations du fabricant.

3.02 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Une fois l'installation du système de pompage achevée, faire une démonstration de son fonctionnement et de sa séquence de marche, à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .2 Soumettre le système de pompage aux essais prescrits, en présence du Représentant du Ministère et d'un représentant du fournisseur du matériel.
- .3 Fournir la main-d'oeuvre et le matériel accessoire nécessaires à la réalisation des essais.
- .4 À l'issue des essais, il doit avoir été démontré :
 - .1 que les pompes et le matériel accessoire fonctionnent sans surchauffe ni vibrations;
 - .2 que leur fonctionnement est conforme aux prescriptions de la présente section;
 - .3 que les pompes et la tuyauterie sont exemptes de débris et d'obstructions.
- .5 Le cas échéant, remplacer tout matériel défectueux, puis reprendre les essais jusqu'à ce que le système de pompage ait été accepté par le Représentant du Ministère.

3.03 DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT DU MATÉRIEL ET FORMATION CONNEXE

- .1 Formation du personnel d'exploitation
- .2 Fournir les services d'un personnel qualifié chargé d'assurer la formation sur place du personnel d'exploitation désigné avant la mise en service définitive. La formation donnée doit être conforme aux indications du plan de formation approuvé par [le Représentant du Ministère].
- .3 Assurer la formation des membres du personnel désignés en ce qui a trait au programme d'entretien régulier, aux réparations mineures, au remplacement de pièces et au démontage des éléments principaux.
- .4 Indiquer les mesures de sécurité associées à tous les systèmes.

FIN DE SECTION