

18. Paramètres techniques/hypothèses du projet (Centrale électrique)

	Page
18.1 Généralités	18.2
18.2 Caractéristiques mécaniques.....	18.3
18.3 Caractéristiques électriques.....	18.11
18.4 Contrôle - commande.....	18.15
18.5 Génie civil/Structures.....	18.20
18.6 Considérations environnementales.....	18.25
18.7 Sécurité	18.30

Cette section précise les critères de conception et les hypothèses formulés dans le but de réaliser la conception technique préliminaire et la sélection des équipements pour les systèmes de Mesure de la Centrale (BOP) de cette centrale électrique. La présente offre s'appuie sur ces hypothèses et ces dernières prévaudront pendant la phase d'ingénierie de ce projet à moins qu'elles ne soient modifiées par des dispositions du contrat.

18.1 Généralités

- Veuillez vous reporter au chapitre de description générale de la centrale pour prendre connaissance de la configuration d'ensemble, des conditions de conception du site et de la sélection des principaux équipements.
- Le Client a le pouvoir d'approbation sur les dessins de conception théorique, à savoir l'agencement de la station, le plan d'ensemble, les diagrammes (PID) et les unifilaires électriques. Des dessins techniques détaillés sont présentés au Client à titre informatif seulement, et ils sont utilisés pour la construction.
- Les spécifications, les listes et les dessins inclus dans cette offre sont basés en partie sur des informations préliminaires et sont donc sujets à des modifications possibles pendant la phase de conception finale. Ceci est particulièrement le cas en ce qui concerne la dimension des équipements auxiliaires et accessoires, ainsi que leurs systèmes associés. GE se réserve le droit de modifier des équipements et des systèmes suivant les besoins, sur la base des études de détail.
- Au cas où les hypothèses et les critères de conception tels qu'ils sont énoncés dans la présente section seraient changés de façon substantielle, GE se réserve le droit de modifier la conception, les garanties et/ou les prix conformément aux Termes et Conditions générales et à l'étendue de fourniture du contrat.
- Les équipements sont disposés tel que cela est illustré sur le Plan de masse contenu dans la section intitulée « Plans/schémas » de la présente offre. GE complètera la conception technique détaillée en se basant sur les objectifs et l'aménagement exécutés conformément aux jalons fixés dans la conception technique. Une description de la conception technique de base établie est fournie dans le Tableau du planning du projet de cette offre.
- Toute donnée pouvant constituer un ajout à la conception technique de base fixée devra être déterminée en fonction des jalons fixés dans la conception technique, conformément au planning du projet. Le responsable autorisé chargé de l'information est garant des risques, aussi bien de coûts que de planning, associés aux modifications de cette information après la fixation des jalons de la conception technique.
- Les équipements et les matériels qui sont décrits dans la présente sont soumis à des essais en usine conformément aux procédures standard du fabricant.

18.2 Caractéristiques mécaniques

18.2.1 Généralités

- La centrale est conçue pour un fonctionnement cyclique restreint (démarrage et arrêt hebdomadaire) ou un fonctionnement en pleine charge (continu). La centrale est conçue pour fonctionner avec du gaz naturel seulement
- Le réservoir d'huile de graissage de la turbine à vapeur est placé au niveau du sol et non pas dans un puits.

18.2.2 Le combustible gaz naturel

Le gaz devra respecter la dernière révision de la spécification GEI-41040, qui se trouve dans la section Spécifications/Documents de Référence.

Les hypothèses considérées pour la définition des équipements et de la station de régulation et conditionnement du gaz sont les suivantes :

Données relatives au gaz		
	Unité	Valeur
Type		Gaz H
Debit Maximum	Nm ³ /h	160.000
Conditions d'approvisionnement du gaz à l'interface (TP-M1a)		
Pression à l'interface	bar (g)	Max. 80 Min. 42 Garantie 42
Temperature à l'interface	°C	Max. 15 Min. 5
Conditions d'approvisionnement du gaz à l'entrée des réchauffeurs gaz		
Temperature	°C	10
Pression	bar (g)	37+/- 5
Les variations maximum transitoires de pression d'approvisionnement sont limitées à 1% par seconde ou par saut de 5%. La rampe de 1% par seconde est applicable sur la gamme depuis la pression minimum exigée jusqu'à la pression maximum de fonctionnement. Le saut de 5% est applicable sur la gamme depuis la pression minimum exigée jusqu'à 95% de la pression maximum de fonctionnement, et avec au maximum un saut de 5% par 5 secondes.		
composition gaz		

CH ₄	% volume	96,2
C ₂ H ₆	% volume	1,2
C ₃ H ₈	% volume	0,3
C ₄ H ₁₀	% volume	0,1
C ₅ ⁺	% volume	0,1
N ₂	% volume	1,8
CO ₂	% volume	0,3
Filtration amont requise		
Particules de plus de 5 microns	%	100
Particules entre 1 et 5 microns	%	>99,5
Niveau de bruit	dBA	<85

Le débit maximum donné n'inclue pas la consommation du système de chaudière de la station de régulation et conditionnement du gaz.

Il n'est pas prévu que le fonctionnement transitoire d'un groupe affecte l'autre groupe.

La pression d'approvisionnement maximale ne devra pas dépasser la pression maximale de gaz exigée au niveau de la vanne d'alimentation de la turbine à gaz plus la chute de pression requise pour le matériel de conditionnement. Un compresseur à gaz n'est pas fourni.

La teneur en soufre du gaz est sensée être de 0 ppm.

18.2.3 Fuel

Non applicable

18.2.4 Eau brute

- Les informations du client concernant la qualité de l'eau brute fournie ont été prises en compte pour la conception des unités de pré-traitement et de déminéralisation. Les exigences de qualité d'eau et de pureté de vapeur pour les turbines à vapeur et à gaz peuvent être trouvées dans la dernière révision de GEK-101944 et GEK-72281, respectivement dans la section Spécifications/Documents de Référence.
- La pression de l'eau brute aux bornes pour l'eau brute ou bien pour la protection contre les incendies doit être au minimum de 4.2 kg/cm² (60 psi) au débit requis pour être supporté par les installations.
- L'eau potable est considérée comme fournie par le client en limite de site. Le contractant fournira un réservoir de 2,5 m³ (atmosphérique) et un système de pompage pour alimenter le réseau de distribution d'eau potable de la centrale à la pression adéquate.

18.2.5 Eau déminéralisée

La qualité de l'eau déminéralisée fournie doit correspondre aux analyses indiquées ci-dessous :

Paramètres	Limites
pH	6/8
Conductivité, μ s/cm, à 25°C	< 0.1
Solides dilués, ppb	< 50
Silice, ppb	< 10
Na ppb	<3 ppb
Cl ppb	< 3ppb
Carbone organique total (TOC) ppb	< 100 ppb

18.2.6 Protection incendie

- La source d'eau pour la protection incendie doit être de l'eau brute provenant des deux réservoirs d'eau brute du site calculés en conséquence.
- Les murs pare-feu du secteur transformateurs sont conçus pour éviter des dommages en ligne directe de la partie supérieure de la cuve du transformateur aux structures et équipements avoisinants (tels que support en acier du compartiment d'entrée de la turbine à gaz, bâtiment des turbines, etc.). Il n'est pas envisagé de faire des installations de sécurité supplémentaires.

18.2.7 Eau de refroidissement & de circulation

- Une tour de refroidissement à évaporation est utilisée pour refroidir le condensateur de la turbine à vapeur, les échangeurs thermiques auxiliaires et les pompes à vide du condensateur.
- Un condensateur de désaération est fourni
- L'opérateur traite l'eau de refroidissement avec de l'hypochlorite de sodium en provoquant un choc afin de contrôler la croissance organique. L'hypochlorite de sodium est sensé être livré en gros.
- La canalisation d'eau de circulation recevant de l'eau fraîche est soit en béton, soit en FRRP, soit en acier au carbone. Une canalisation en acier au carbone enterrée doit être apprêtée et enveloppée pour une protection externe contre la corrosion. Toute canalisation en acier au carbone doit être doublée à l'intérieur.

18.2.8 Condenseur extérieur à vapeur

Les critères suivants devront être utilisés pour concevoir les intérieurs du condensateur extérieur à vapeur car ils absorbent les vibrations des tuyaux et subissent l'impact de la vapeur:

Le fabricant du condensateur devra fournir une estimation de la vitesse de la vapeur critique par rapport à l'estimation de la vitesse de la vapeur mise en œuvre (ou excitation) afin de garantir que tous les modes de fonctionnement n'approchent pas de la fréquence critique du faisceau de tuyaux. Ces estimations devront être faites sur toutes les plages de fonctionnement spécifiées aux températures minimales et maximales définies de l'eau de circulation.

La méthode de calcul pour déterminer l'espacement des plaques de support de canalisation est dérivée de la Méthode Conner, HTRI (Institut de Recherche de Transfert de Chaleur) ou est égale si approuvée par l'ingénierie.

Au moins deux rangées factices de canalisations, ou équivalent si approuvé par l'ingénierie, devront se trouver autour du faisceau de canalisations pour empêcher l'impact de la vapeur humide côté tuyau. Les tubes actifs situés dans la périphérie du faisceau, qui sont sujets à l'impact direct de vapeur, seront 20 BWG pour réduire au minimum les problèmes de vibration induits par l'écoulement.

Les cas de mise en œuvre devront tenir compte d'un possible fonctionnement par by-pass lorsqu'un faisceau de canalisations est hors service (concepts de caissons d'eau divisés).

Pour réduire le nombre de purges à énergie élevée devant être raccordées directement à la coque du condensateur, un récepteur intermédiaire de condensats atmosphériques devra être placé dans l'entrée de la turbine à vapeur. Les purges condensées à haute énergie devront être acheminées vers le condensateur hotwell.

Pour les purges qui pourraient nécessiter des conditions de vide, un réservoir de dispersion à vide, qui se décharge et purge vers le condensateur, sera fourni.

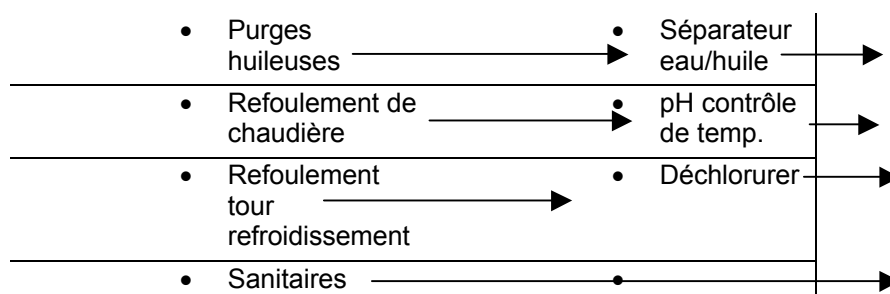
Le système by-pass de la turbine à vapeur et le condensateur extérieur sont conçus pour un fonctionnement occasionnel, par ex. démarrage, arrêt et déclenchements. Le fonctionnement à pleine charge être limité à une durée la plus courte possible.

18.2.9 Echangeurs thermiques

Sauf mention contraire, les condensateurs utilisant des tuyaux en alliage à base de cuivre sont spécifiés avec un facteur de propreté de tuyau de 0.85. Pour les condensateurs avec tuyaux en acier inoxydable ou en titane, un facteur de propreté de 0.90 devrait être utilisé. Ces valeurs sont soumises à des changements en fonction des besoins du Client ou des applications spécifiques du projet dans le cas où la composition chimique de l'eau serait particulière ou si l'expérience impose une autre norme.

18.2.10 Déchets

- Les déchets chimiques, incluant les déchets de régénération du traitement de l'eau, sont neutralisés à un pH de 6 à 9. Les effluents de la centrale sont déchargés au point terminal à une température maximale de 65°C (150°F). La teneur en huile et en graisse doit être de 10 mg/l au maximum. De plus le traitement des eaux usées doit être réalisé hors site.
- Les vapeurs des déchets acheminées en limite de site et amenées hors site sont les suivantes :



- Eaux pluviales – Voir chapitres Génie civil/Structures et Considérations environnementales
- Les déchets huileux collectés après la séparation eau/huile doivent être enlevés du site par une société de gestion des déchets spéciaux hors site.
- Les purges de fuel, les purges des faux démarrages de la turbine à gaz et l'eau de lavage de la turbine à gaz sont collectées des réservoirs de conservation en vue de l'enlèvement par une société de gestion des déchets spéciaux hors site.
- Réservoirs de purge – Voir chapitre Considérations environnementales

- Lorsque les eaux usées sont évacuées sous la surface de l'eau, la température maximale des effluents devant être évacués, mesurée au bout de la zone de mélange de 100 m (330 ft), devrait être la suivante :
 - Plus élevée de 3°C (5°F) que celle des eaux de réception.
 - Plus élevée de 5°C (9°F) lorsque la température de l'eau de réception est égale ou inférieure à 28°C (82°F).

18.2.11 Système de déminéralisation

Deux (2) trains d'une capacité de 50% chacun, composés d'un système de cellules électriques /à osmose renversée, sont conçus pour fournir 2% du flux de condensats par train. L'eau, destinée initialement à remplir un réservoir d'eau déminéralisée pour les exigences du système et les activités préparatoires à la mise en service, sera fournie par une source externe au site, si besoin (transportée par camion ou dans des remorques de traitement provisoire d'eau).

18.2.12 Injection de produits chimiques

Le système d'injection de produits chimiques est composé de trois (3) sous-systèmes : phosphate, réactif d'élimination d'oxygène et injection d'amine. Chacun d'entre eux comporte un réservoir de solution et des pompes doseuses ajustables à 100%.

18.2.13 Réservoirs

- Réservoir d'eau déminéralisée — dimensionné pour stocker l'eau déminéralisée requise pour le remplissage initial de la chaudière (HRSG) et l'appoint pendant trois (3) jours d'opération normale.
- Pour les centrales avec turbine à gaz à charpente en "H", les réservoirs comprennent les taux suivants d'appoint continu normal pendant une période de 24 heures :
 - Fuites de la turbine à gaz vers la voie de gaz
 - Injection d'eau d'hydratation du gaz combustible
 - Refoulement d'hydratation du gaz combustible

Ces valeurs peuvent être trouvées dans MPL T219KA.
- Réservoir eau incendie/eau brute – dimensionné pour supporter ce qui suit pendant une période de 24 heures :
 - Système d'eau de service
 - Système d'eau potable
 - Deux (2) heures pour la protection incendie

- Réservoir à condensats— dimensionné pour l'appoint nominal de la centrale et les systèmes provisoires.
- Réservoirs de refoulement — dimensionnés pour 15% des refoulements.
- Réservoir principal de chauffage d'eau de refroidissement auxiliaire — dimensionné pour l'expansion et la contraction thermiques du système d'eau de refroidissement auxiliaire.

Les matériels dangereux pour l'environnement associés aux transformateurs, aux réservoirs de drainage, à l'équipement de traitement de l'eau, etc., sont fournis avec un confinement secondaire tel que défini dans la section Considérations environnementales de ce chapitre. Les zones de confinement sont pourvues d'un puisard mais sans pompe de sorte qu'il soit possible de pomper le puisard avec des dispositifs portatifs.

18.2.14 Tuyauterie

- Les tuyauteries pour l'acide, les produits caustiques, l'hypochlorite de sodium, etc., sont des canalisations à simple paroi et sont installées au-dessus du niveau du sol sur des traverses.
- Les autres tuyauteries bénéficient d'un traçage de chaleur selon exigences si la température ambiante minimale du site est inférieure à 0°C (32°F). La protection contre le gel est incluse mais est limitée aux canalisations extérieures dans lesquelles aucun liquide susceptible de geler ne coule ou aux conduites de petit diamètre. En cas d'arrêt prolongé par temps froid, il est recommandé de purger les systèmes concernés.
- Les lignes vapeur qui sont raccordées à la turbine et aux drains de la turbine sont conçues conformément à la norme ASME TDP-1, « Recommended Practices for the Prevention of Water Damage to Steam Turbines Used for Electric Power Generation » (Pratiques recommandées pour la prévention de dégâts des eaux dans les turbines à vapeur utilisées pour la production d'énergie électrique).
- L'isolation des conduites et le matériel d'étanchéité ne devra pas contenir de l'amiante.
- Les canalisations en polyéthylène haute densité (HDPE) devront être utilisées pour les systèmes sous l'eau fonctionnant au-dessous de 60°C (140°F) et 11.2 kg/cm², g (160 psig) avec des conduites d'une taille inférieure à 1 m (36 pouces).
- Les conduites assemblées par soudage peuvent être utilisées pour des conduites d'un diamètre de 65 mm (2 ½ pouces) et au-dessus lorsqu'il est prouvé qu'elles sont plus efficaces que les conduites sans soudure.
- Les canalisations à raccord rapide (Victaulic® ou équivalent) seront utilisées aux endroits appropriés pour les conduites d'un diamètre jusqu'à 50 mm (2 pouces) au maximum dans les systèmes d'air et d'eau de petit calibre à basse pression et basse température. De même, les systèmes de branchement par tubes rainurés (Victaulic® ou équivalent) seront utilisés pour des conduites

d'un diamètre de 65 mm (2 ½ pouces) et plus sur les systèmes de conduites basse pression, basse température pour autant que la technique le permette.

18.2.15 Chauffage, ventilation & climatisation - HVAC

- Pour les système de chauffage, ventilation et climatisation, les conditions ambiantes suivantes sont considérées :
 - Minimum (dry bulb) : 35°C
 - Maximum (dry bulb) : -8°C
- Les bureaux, la salle de contrôle et les vestiaires ont été conçus sur la base des températures intérieures suivantes :

Température en hiver	20+/-2°C (68°F)
Température en été	24+/-2°C (75°F)

- Pour les salles des armoires électroniques, la température intérieure maximum sera être de 28+/-2°C en conditions d'été.
- Le chauffage pour le bâtiment de contrôle et d'administration sera réalisé avec des radiateurs/réchauffeurs électriques, ou des pompes à chaleur.
- Les zones ventilées ont été conçues sur la base d'une température supérieure de 8°C (14°F) à celle de la température ambiante ci-dessus.
- Aucun système de filtration n'est proposé pour les zones ventilées
- La température minimum maintenue dans le bâtiment Turbines, la salle électrique et le bâtiment des compresseurs, sera de +5°C en moyenne, à charge ligne d'arbre nulle et au moyens de réchauffeurs électriques.
- Un humidificateur sera fourni pour la salle de contrôle principale et pour la salle des armoires électroniques. Aucun contrôle d'humidité ou système de déshumidification ne sera fournit pour les autres espaces ou bâtiments.
- Le matériel HVAC ne doit pas contenir de chlorofluorocarbones (CFC).
- Les batteries pour les systèmes à batteries DC se trouvent dans une salle ventilée ou dans un compartiment. Une unité d'alimentation en air sec avec radiateur électrique (si nécessaire) sera fournie afin de maintenir les conditions minimales recommandées par le fournisseur des batteries.

18.3 Caractéristiques électriques

18.3.1 Généralités

- Les équipements et matériels électriques associés aux Systèmes de Mesure de la Centrale (BOP) seront spécifiés conformément à la nomenclature et aux conventions de la Commission Électrotechnique Internationale (CEI).
- Les transformateurs principaux seront conçus conformément aux normes CEI-60354 et un décalage de 0.85 du facteur de puissance.
- Les niveaux de basse & moyenne tension suivants sont affectés de la façon suivante :

Tension 50 Hz	
TRANSFORMATEUR SECONDAIRE	BUS/UTILISATEUR
6,900 V, triphasé, à 3 fils ou 6,300 V, triphasé, à 3 fils	6,600 V, triphasé, à 3 fils ou 6,000 V, triphasé, à 3 fils
420 V, triphasé, à 4 fils	400 V, triphasé, à 4 fils
240 V, monophasé, à 2 fils	230 V, monophasé, à 2 fils

- Une puissance de 120 V AC est requise comme minimum pour le Tableau de Contrôle de la Turbine (TCP), Tableau de Protection de l'Alternateur (GPP) et le Tableau de Surveillance des Vibrations de Bentley Nevada.
- Le matériel de distribution du courant est dimensionné en se basant sur le rendement de la turbine par rapport à la plage de température de l'air ambiant du site utilisant le combustible principal.
- Les relais de protection des Systèmes de Mesure de la Centrale (BOP), des systèmes de contrôle et d'affichage associés sont sélectionnés conformément aux pratiques industrielles standard et suivant les recommandations de l'IEEE.
- Les sections des câbles sont déterminées de façon à supporter une chute de tension admissible dans le circuit pour le fonctionnement des équipements. En général, la chute de tension admissible sera inférieure à 5% en conditions d'exploitation normale. La chute de tension du circuit pendant le démarrage d'un moteur sera limitée à un maximum de 20%.
- Le passage de tuyaux dans les fondations devra être réduit au minimum. Les tuyaux encastrés dans les fondations de la turbine devront être limités à ceux nécessaires à la série d'équipements pour le courant de l'alternateur/la turbine fournie par GE.

- L'installation de câbles souterrains situés dans des zones sans passage de véhicules devra être réalisée au moyen de conduits en acier galvanisé rigide (RGS), de conduits avec une couche métallique intermédiaire (IM), ou de conduits en polychlorure de vinyle (PVC) de 40 qui sont complètement encastrés dans un mélange de sable/ciment non renforcé (matrice coulable). Le but de la matrice coulable est de neutraliser les effets de la corrosion du sol sur l'acier des tuyaux. Les tuyaux en acier seront utilisés pour les câbles de contrôle et les câbles des instruments, les conduits en PVC pourront être utilisés pour les câbles électriques à condition qu'une séparation du champ électromagnétique entre contrôle/instrumentation et circuits électriques soit maintenue. Les installations de conduits souterrains en PVC devront comprendre des coudes en RGS ou avec IM en dessous du niveau du sol et des talons d'appui en RGS ou avec IM au-dessus du niveau du sol.
- L'installation de câbles souterrains situés dans les zones exposées à la circulation des véhicules, telles que sous les routes et les zones d'accès pour les grues de maintenance, devra être réalisée au moyen de conduits en RGS, avec IM, ou en PVC qui seront complètement encastrés dans du béton armé avec une norme minimale de 210 kg/cm² (3000 psi).
- L'installation de câbles au-dessus du niveau du sol acheminés par conduits devra être réalisée au moyen de conduits en RGS ou avec IM soutenus par des structures telles que racks de conduite, supports de passages, surfaces de fondation, ou tout autre support en acier au choix. Le conduit en PVC ne doit pas être utilisé pour les installations au-dessus du niveau du sol.
- Les câbles de contrôle et d'alimentation situés à l'intérieur devront utiliser des chemins de câbles ouverts et/ou des conduits en RGS ou avec IM. Les câbles des instruments situés à l'intérieur seront acheminés par des chemins de câbles bas en acier massif avec couvercles en acier massif, des conduits en RGS, ou des conduits avec IM. Les câbles d'alimentation et de contrôle pourront utiliser des chemins de câble sans couvercle à moins que les couvercles de chemin ne soient requis pour minimiser d'éventuels endommagements des câbles. Les câbles pour l'éclairage et les prises de courant situés à l'intérieur peuvent être acheminés dans des tuyaux métalliques électriques (EMT).
- Les câbles passant dans ou à proximité de zones soumises à une corrosion ambiante, telles que tours de refroidissement ouvertes, devront être acheminés dans des conduits en acier doublés de fibre de verre ou des chemins de câbles en fibre de verre.
- L'enterrement de câbles sans protection est limité aux câbles de l'éclairage extérieur et aux câbles de mise à la terre.
- Tous les câbles seront installés avec des espacements entre les niveaux de tension pour éviter les interférences électromagnétiques dans les circuits adjacents.

- L'isolation des fils est choisie en fonction de l'environnement et des températures de fonctionnement. L'isolation en PVC n'est pas utilisée pour l'isolement des fils conducteurs ou l'enveloppe de câbles.
- L'huile d'isolation des transformateurs ne devra pas contenir de polychlorobiphényles (PCB).

18.3.2 Mise à la terre

Le réseau de mise à la terre de la centrale est conçu conformément aux recommandations de la norme IEEE 80-2000 afin de maintenir les tensions de pas et de contact dans des limites sûres sans toutefois compromettre la sensibilité des relais de protection. Pour cette offre, les matériels proposés pour l'installation réseau de mise à la terre sont basés sur une résistivité du sol de 100 ohms-mètres et le contenu du sol est homogène jusqu'à 3 m (10 pieds) au-dessous du niveau zéro. Si tel n'est pas le cas, la conception et les prix seront modifiés en conséquence. La dispersion maximale du courant du réseau pour une mise à la terre à distance est supposée être ≤ 10 kA.

18.3.3 Eclairage

- La conception de l'éclairage intérieur et de l'éclairage extérieur ainsi que l'intensité de l'illumination seront conformes aux recommandations actuelles de l'Illuminating Engineering Society (IES).
- L'éclairage extérieur est conçu de façon à permettre l'illumination des routes et des passages entre les équipements et les bâtiments. L'éclairage de la clôture et l'éclairage à l'extérieur de la centrale ne sont pas inclus.
- Les systèmes d'éclairage intérieur sont choisis conformément aux pratiques courantes de l'industrie. Un éclairage de sécurité est prévu dans les zones intérieures déterminées pour permettre la sortie sécurisée du personnel. L'éclairage de sécurité est assuré par des modules muraux et autonomes sur batterie.

18.3.4 Alimentation en courant continu (DC)

- Il y a deux systèmes de batteries : 125V DC et 250 V DC
- Le système 125V DC est conçu pour prendre en charge les tableaux de commande de la turbine et les circuits de protection de l'alternateur, ainsi que le système de commande de toute la centrale pendant deux (2) heures après la perte d'alimentation en courant alternatif (AC) aux chargeurs des batteries de la centrale.
- Le système à 250 V DC est capable d'alimenter les systèmes de secours d'huile d'étanchéité et de graissage du groupe. Le système des batteries est dimensionné pour fournir la puissance nécessaire à la mise en arrêt sûr en cas de perte de l'alimentation AC.

- Chacun des chargeurs de batterie est dimensionné de façon à pouvoir alimenter les charges normales DC tout en rechargeant simultanément les batteries. La période de recharge complète d'une batterie est d'environ seize (16) heures.

18.3.5 Alimentation à courant alternatif (AC) basse tension

- Le système auxiliaire à basse tension est triphasé, mis directement à la terre.
- Les disjoncteurs principaux (800 AF et au-dessus) sont dotés de dispositifs de déclenchement à court terme et à long terme autonomes.
- Les disjoncteurs d'alimentation (800 AF et au-dessus) sont dotés de dispositifs de déclenchement instantanés, à court terme et long terme autonomes.
- La capacité d'un court-circuit d'un système basse tension est de 65 kA.
- Les centres de commande de moteurs sont dotés d'une combinaison de disjoncteurs compacts/contacteurs motorisés avec des fusibles de série.
- Le système basse tension alimente les moteurs triphasés de moins de 250 hp.
- En l'absence d'une station d'alimentation ininterrompue (UPS), une petite unité d'alimentation UPS est fournie pour alimenter en courant monophasé à 120 V AC le processeur et l'imprimante pour Mark VI <I>.

18.3.6 Alimentation en courant alternatif (AC) moyenne tension

- Le système moyenne tension est triphasé, à trois fils, résistance à la terre.
- La capacité de court-circuit est de 40 kA.
- Le système moyenne tension alimente les moteurs triphasés de 250 hp et plus.
- Le système moyenne tension alimente les transformateurs auxiliaires de la turbine à gaz.
- Le système moyenne tension alimente les charges BOP supérieures à 250 kVA

18.3.7 Alimentation en courant AC haute tension

- Le courant de court-circuit disponible pour le système haute tension des utilitaires connectés est de 40 kA, à la fois triphasé et monophasé à la terre.
- Les câbles du bus sont utilisés pour les alternateurs de la turbine à vapeur et de la turbine à gaz à leurs transformateurs principaux respectifs.
- Le courant de démarrage de la centrale provient du poste de couplage.

- Une tour de départ est fournie à chaque transformateur principal d'alternateur pour connecter le transformateur au poste de couplage. Les tours de départ des transformateurs sont conçues comme suit :
 - 4500 kg (10,000 livres) par phase (tension de ligne)
 - 1000 kg (2,200 livres) par fil (tension de fil statique)
 - $\pm 15^\circ$ angle de départ

18.3.8 Moteurs

- Les moteurs intérieurs d'une puissance de 0.75 kW (1.0 hp) et au-dessus sont "Open Drip-Proof" (ouverts anti-goutte) (ODP). Les moteurs intérieurs d'une puissance inférieure à 0.75 kW (1.0 hp) sont "Totally Enclosed Fan Cooled" (TEFC) (totalement fermés, auto-ventilés) ou "Totally Enclosed Non-ventilated" (TENV) (totalement fermés, non ventilés).
- Les moteurs électriques extérieurs d'une puissance inférieure à 200 kW (250 hp) sont TEFC. Les moteurs extérieurs d'une puissance de 200 kW (250 hp) et plus sont protégés contre les intempéries - Clôtures de type II (WP-II).
- Les moteurs d'une puissance de 18.5 kW (25 hp) et plus sont fournis avec une protection anti-condensation.
- Les moteurs d'une puissance inférieure à 0.37 kW (0.5 hp) sont monophasés. Les moteurs d'une puissance comprise entre 0.375 kW (0.5 hp) et 150 kW (200 hp) sont triphasés. Les moteurs d'une puissance de 200 kW (250 hp) et au-dessus sont à moyenne tension, triphasés.
- Une combinaison de démarreurs motorisés/coupe-circuits compacts avec des fusibles de série est prévue pour les moteurs triphasés d'une puissance inférieure à 90 kW (125 hp) [75 kW (100 hp) pour 50 Hz]. Les moteurs d'une puissance supérieure à 90 kW (125 hp) de moins de 200 kW (250 hp) sont démarrés par le poste de couplage à basse tension. Les moteurs d'une puissance de 200 kW (250 hp) et plus sont démarrés par des contacteurs à vide moyenne tension.
- Les moteurs fournis par GE pour les systèmes auxiliaires de la turbine à vapeur et de la turbine à gaz sont aux normes de conception standard de GE.

18.4 Contrôle - commande

18.4.1 Système de contrôle commande distribué

- Les équipements du BOP de la centrale utilisent un système de contrôle distribué (DCS).
- L'équipement d'interface des opérateurs du DCS se trouve dans une salle de contrôle climatisée. La salle est conçue pour le confort et la sécurité des

opérateurs ainsi que pour leur faciliter l'accès aux consoles de commande et autres équipements secondaires.

- Les armoires de traitement et d'acquisition sont normalement situées dans une salle électronique adjacente pour la connexion des périphériques de processus de zone. Les commandes E/S peuvent être utilisées lorsqu'il existe concentrations de points de données dans le champ.
- Le DCS est connecté à une source d'alimentation ininterrompue (UPS).
- Le DCS exécute des fonctions de protection.
- Il existe suffisamment d'espace disponible pour permettre aux opérateurs de faire leur travail d'exploitation de la centrale ainsi que d'entrer dans la salle de contrôle et d'en sortir en cas d'urgence.
- Les niveaux de bruit et d'éclairage sont prévus lors des études pour être conformes aux besoins.
- La mise à la terre du matériel respecte les directives communiquées par le fournisseur du DCS.
- La manutention et l'installation des équipements sont conformes aux directives communiquées par le fournisseur du DCS.
- Des mécanismes de synchronisation manuelle et automatique seront intégrés mais seulement dans le système de contrôle de la turbine. D'autres mécanismes de synchronisation ou autonomes ne sont pas pris en compte pour tous les tableaux de la salle de contrôle.

18.4.2 Instruments et dispositifs de contrôle

18.4.2.1 Généralités

- Les symboles et les identifications des instruments sont conformes à la révision la plus récente des "Normes et pratiques pour l'instrumentation et les commandes" de l'ISA.
- Les coffrets, les enceintes et les armoires des équipements de commande qui ne sont pas montés dans la salle de contrôle (principale) sont protégés contre la poussière et les infiltrations (NEMA12), et ils sont munis d'un revêtement de finition résistant à la corrosion pour un emplacement intérieur, sauf indication contraire dans une spécification.
- Les instruments et les divers équipements de commande qui ne sont pas situés dans les armoires de commandes mais qui sont montés sur ou à proximité d'équipements contrôlés ou surveillés ont des enceintes étanches à l'eau, à l'abri de la poussière et résistantes à la corrosion (NEMA 4X), sauf si l'application spécifique nécessite des spécifications différentes.
- L'instrumentation électronique a une immunité au bruit RFI/EMI (radiofréquences et interférences électromagnétiques) qui est conforme à la norme SAMA PMC 33.1.
- Des systèmes de purge des instruments sont fournis comme requis.

18.4.2.2 Éléments de mesure des débits primaires

- Des tuyères ou des orifices sont utilisés pour la mesure des débits primaires pour les applications sur l'eau et la vapeur en fonction des besoins de précision et/ou des limitations de la conception.
- Des orifices de mesure du débit sont utilisés pour les combustibles gazeux.
- Les tuyères et les orifices sont installés à un emplacement avec une tuyauterie droite d'au moins vingt (20) diamètres de tuyauterie en amont et cinq (5) diamètres de tuyauterie en aval. Les tuyauteries utiliseront le matériau requis dans la Spécification des tuyauteries du projet. Des ailettes de redressage ne sont pas utilisées pour réduire la longueur requise du tuyau rectiligne.
- Les ajutages et les venturis seront caractérisés par une précision de lecture de + 2.0 % et les orifices sont caractérisés par une précision de lecture maximum de + 1-1/2% sur un ratio de marge de réglage effective de 4/1 sans étalonnage en laboratoire lorsqu'ils sont installés dans les longueurs de tuyauteries.
- La construction et l'installation des éléments de mesure des débits sont conformes aux recommandations publiées dans la sixième édition de "ASME Fluid Meters".
- Les ratios bêta sont maintenus entre 0.3 et 0.7.
- Des débitmètres à déplacement positif sont utilisés pour mesurer le débit du combustible liquide.

18.4.2.3 Thermocouples, RTD et doigts de gant

- Le dispositif préféré pour la mesure de la température est un thermocouple qui est directement câblé avec les entrées du système de commande. Les RTD sont utilisées lorsque cela est exigé pour des raisons de précision, si leurs limites d'utilisation en température ne sont pas dépassées.
- Les thermocouples sont à double élément, type " E" ANSI (ISA) sauf lorsque les spécifications de procédés, de matériels ou de projets spéciaux nécessitent un type différent. Les thermocouples seront conformes à la norme ANSI MC-96.1 et aux tableaux IPTS-68.
- Lorsque des RTD sont fournies, elles seront du type à deux éléments, 100 ohms à 0°C (32°F), en platine, à trois fils, non mises à la terre et conformes à la norme DIN 43 760 "Résistance Internationale par rapport à la norme de température".
- Les thermocouples et les RTD sont fournis sous la forme d'ensembles complets consistant en un thermocouple (RTD), une tête de raccordement avec plaquettes de connexion en céramique, une vis et une chaîne de mise à la terre, un doigt de gant et un raccord d'extension. Les thermocouples/RTD sont montés sur ressorts. L'ensemble est conçu de telle façon que le contact avec la pointe du doigt de gant soit assuré lors de l'insertion du

thermocouple/RTD dans celui-ci. Les thermocouples sont mis à la terre sauf si les spécifications du système précisent le contraire.

- La longueur d'insertion du doigt de gant et l'épaisseur de la pointe sont conçues pour permettre à chaque application de satisfaire aux spécifications en ce qui concerne l'analyse de la contrainte et des vibrations, comme cela est indiqué dans la dernière mise à jour du le code PTC 19.3 de l'ASME. Les calculs de contrainte et de vibration thermocouple/doigt de gant sont fournis pour chaque doigt de gant par le fournisseur.
- Un "prolongateur" de doigt de gant est utilisé pour ressortir la vis à raccord de l'isolation de la tuyauterie.

18.4.2.4 Transmetteurs électroniques

- Les transmetteurs sont du type standard, c. à d. 4-20 mA, 2 fils, avec plage, zéro et atténuation (continue) réglables extérieurement. La précision minimum est égale ou supérieure à + 0,25 % de la plage étalonnée (+ 1 % pour le niveau).
- Les transmetteurs de température ne sont pas utilisés; des thermocouples/RTD sont appliqués.
- Les transmetteurs de pression différentielle sont installés avec trois (3) vannes, des manifolds en acier inoxydable avec vannes essentielles et de by-pass.
- Les mesures de niveau ballon sont effectuées en utilisant des transmetteurs de pression différentielle.

18.4.2.5 Commutateurs de processus

- Les commutateurs sont à contact sec, à mécanisme de commande à rupture brute DPDT (de préférence).
- La reproductibilité est égale ou inférieure à + 1 % de la plage (niveau et température = + 1 % de la plage).
- L'isolation des fils est choisie en tenant compte de l'environnement et des températures d'exploitation. L'isolation en PVC n'est pas utilisée.

18.4.2.6 Indicateurs locaux

- Les plages sont normalement sélectionnées de façon à ce que les points d'exploitation tombent entre 1/3 et 2/3 de la plage à pleine échelle.
- Les indicateurs sont situés de manière à ce qu'ils soient visibles depuis le sol ou depuis les plates-formes d'exploitation adjacentes, partout où c'est possible.
- Des thermomètres remplis de gaz montés à distance sont utilisés pour les applications à température élevée ou lorsque la visibilité est mauvaise ou l'accès pose des problèmes.
- Les indicateurs ont des échelles doubles si nécessaire.
- La précision des mesures est celle qui est exigée par l'application.

- Les thermomètres sont fournis avec des doigts de gant selon les besoins et selon ce qui est possible.

18.4.2.7 Vannes de contrôle

- Les vannes sont conçues pour des valeurs nominales conformément aux normes ANSI B16.25, B16.34, B31.1. Les vannes qui sont désignées par les termes "ASME BEP" (Boiler External Piping) sur les fiches techniques sont conçues, paramétrées et testées conformément aux paragraphes applicables des normes ANSI 31.1 et ASME Section I, 1986. Les vannes qui sont désignées par les termes "ASME Section I" sont conçues, paramétrées et testées en conséquence. Les dimensions face à face des vannes sont conformes aux normes applicables de l'ISA Section I, 1986.
- Chaque vanne de contrôle est dimensionnée et conçue conformément aux normes ANSI 16.34 et ISA S75.01 en ce qui concerne les débits compressibles et incompressibles pour les conditions spécifiées sur les fiches techniques consacrées aux vannes. Des mesures préventives sont prises lorsqu'il existe des conditions de cavitation, de vaporisation ou de bruit élevé.
- Le coefficient de débit des vannes (CV) dans les conditions de fonctionnement nominales (normales) ne dépasse pas 80 pour cent de la valeur nominale (100 pour cent ouvert) sauf indication contraire sur la fiche technique consacrée à la vanne, et la vanne reste au-dessus de 10 % de la course pour le débit minimum contrôlable et au-dessous de 90 % de la course pour le débit maximum contrôlable.
- Des robinets à simple siège sont appliqués sauf si l'application nécessite un type de robinet différent. Lorsqu'ils sont compatibles avec l'application, les connexions aux canalisations sont réalisées par soudage. La maintenance, telle que les opérations de démontage, de remontage et de remplacement de pièces comme les actionneurs, les bouchons, les sièges, les organes internes et les garnitures, peut être effectuée facilement tandis que le corps du dispositif est soudé à la canalisation. La classe ANSI minimum de toutes les vannes "soudables" est la classe ANSI 600.
- La taille du corps de la vanne n'est pas inférieure à la moitié du diamètre de la tuyauterie d'entrée. Le corps est construit avec un chapeau fixé par des boulons ou autoclave, suivant la classification de la pression.
- La conception du corps de la vanne, du chapeau et des boulons est conforme au code des récipients sous pression sans brûleurs de l'American Society of Mechanical Engineers.
- Les vannes doivent généralement respecter des limites de niveau sonore de 85 dB (A) à 1 m sans isolation.
- Les actionneurs de vannes sont du type à ressort et diaphragme ou du type à piston. Les actionneurs sont adéquats pour actionner la vanne à la vitesse de course requise sous la pression différentielle maximum à laquelle la vanne peut être exposée.

- Les convertisseurs électropneumatiques (I/P) sont généralement montés sur vanne sauf si les fiches techniques spécifient un système différent. Les positionneurs peuvent être inversés sur le terrain.
- Les vannes à cage sont utilisées essentiellement pour la vapeur et pour l'eau, dans des applications de service difficiles, lorsqu'il existe des conditions de cavitation, de vaporisation et/ou de bruit dans les organes internes.
- Les matériaux pour les pièces en contact avec le liquide de traitement respectent les données figurant sur les fiches techniques consacrées aux vannes de commande, les spécifications des matériaux pour les tuyauteries et la norme ANSI B16.34. Les vannes utilisées sur la vapeur qui sont exposées à des pressions dépassant 70 kg/cm² (1 000 psi) et/ou 260 °C, ou qui sont sujettes à vaporisation ou à cavitation sont munies de bouchons d'organes internes comme exigé pour le service prévu. Le chapeau de la vanne est construit avec le même matériau de base que le corps de la vanne.
- Les vannes sont fournies avec tous les accessoires nécessaires comme cela est indiqué sur les fiches techniques consacrées aux vannes. Les accessoires électriques ont des bornes à vis. Si la vanne a plusieurs accessoires électriques, ceux-ci sont câblés aux boîtes à bornes qui sont montées sur l'ensemble de vanne.

18.4.2.8 Installation des instruments

- Les instruments et les dispositifs de commande qui sont couverts dans ce chapitre sont situés et installés selon les spécifications et dessins d'installation et de localisation des instruments.
- Les conduits des instruments et le matériel d'installation sont conçus comme exigé pour le service prévu.
- Les lignes pneumatiques des instruments sont conçues pour être aussi courtes que possible et sont supportées sur des plans adjacents aux structures pour assurer une protection telles que les murs de bâtiments, des colonnes ou des poutres.

18.5 Génie civil/Structures

- Toutes les fondations sont de type dalle ou semelle. Les fondations nécessaires pour parvenir à une couche porteuse trop profonde, les tassements, la stabilisation du sol, ou les améliorations de la couche d'appui, telles que excavations supplémentaires, ne sont pas inclus. Les critères du projet sont basés sur une pression minimale de compression au sol de 1.5 kg/cm² (3000 psf). Avec cette pression de compression minimale, on peut supposer que, à long terme, le tassement ne dépassera pas 25 mm (1 pouce) à une profondeur de 1 m (3 pieds) en dessous du niveau final. De même, le tassement différentiel à long terme ne doit pas dépasser 0.002L, lorsque la distance L représente n'importe quelle distance entre deux points permettant d'établir le différentiel, ou entre deux colonnes adjacentes. La protection contre le gel n'est pas significative si la température minimale ambiante sur

le site est supérieure à 0°C (32°F). Le sol et/ou les sources d'eau souterraines sont sensés ne contenir aucun produits chimique agressif.

- La vérification de la pression minimale du sol et du tassement maximum doit être faite au moyen d'investigations géotechniques appropriées.
- Si les investigations géotechniques devaient prouver que les paramètres de conception ci-dessus n'étaient pas remplis, à savoir le tassement requis, une excavation plus profonde pour atteindre une couche porteuse adéquate, des travaux de stabilisation du sol, ou le remplissage de grottes souterraines, etc. et que la qualité du sol doive être améliorée, la responsabilité du Client sera engagée pour ce qui concerne les coûts supplémentaires et l'impact sur le calendrier de la construction.
- La démolition, le démontage ou le remontage de structures existantes, les canalisations ou pipelines, les lignes électriques et autres utilitaires au-dessus ou en dessous du niveau du sol, les installations, équipements, etc. ne sont pas inclus dans cette offre.
- Le site est supposé être relativement plat; nécessitant un minimum de mise à niveau. Des caniveaux d'eaux pluviales sont prévus au niveau des routes.
- L'écoulement des eaux pluviales se fait jusqu'aux limites du site par drainage de surface. Aucun ruissellement n'est sensé provenir des zones adjacentes. Le système de drainage des eaux pluviales est conçu pour transporter l'équivalent de 10 ans d'eau de ruissellement sans déborder par dessus les fossés. Le système peut également être conçu pour transporter l'équivalent de 50 ans d'eau de ruissellement sans risque d'inondation des installations de la centrale. Le ruissellement, par distribution de type III, est défini par l'article n° 40 de U.S. Bureau Technical. Un bassin en béton sera conçu pour la rétention de l'eau de pluie pendant les premières minutes d'un orage. Une mise à niveau approximative du site se compose d'une coupe équilibrée et d'une opération de remplissage.
- Une clôture est prévue autour des limites du site à sa finition; des portails dans la clôture pivotent manuellement.
- Les excavations sont exécutées en utilisant un équipement mécanique conventionnel tel qu'un tractopelle. Les explosions à la dynamite sont sensées ne pas être nécessaires. Le rocher est défini comme matériau qui ne peut pas être enlevé par un tracteur à chaînes Caterpillar D9 équipé d'un ripper simple à lame dans des fouilles plus larges qu'un D9 ou avec un excavateur de 350kN (78,000 lb.) équipé d'un godet pour rochers dans des fouilles plus étroites que la largeur d'un D9.
- Les matériaux excavés du site peuvent être utilisés pour des remblais de construction.
- Sauf pour les zones de construction des systèmes d'eau de circulation, le niveau de la nappe phréatique est sensé être inférieur à la profondeur requise pour les excavations. Un rabattement de nappe n'est pas exigé. La pression hydrostatique et la flottaison ne sont pas prises en compte.

- Les structures en béton et les sous-structures doivent être désignées et testées conformément au code ACI-318 de l'American Concrete Institute Building, et l'Euro Code 2 – Design of Concrete Structures. Les normes ci-dessous sont basées sur les tests cylindriques ACI et doivent être considérées comme des minima:

Norme de béton 28 jours (dalles sur sol et dalles d'étage)	25 MPa
Norme de béton 28 jours (socle de turbine)	25 MPa
Norme de béton 28 jours (autres bétonnages)	25 MPa
Acier renforcé (norme de rapport)	510 MPa
Ciment	CLK-CEM III/C, CHF-CEM III/A, CPA-CEM

- Des ancrages à expansion sont utilisés pour tous les boulons d'ancrage d'un diamètre inférieur à 20 mm (0.75 pouces); il sont finis et installés sur place.
- Les structures en acier sont conçues conformément aux normes de l'American Institute of Steel Construction (AISC) et à l'Euro Code 3 – Design of Steel Structures utilisant de l'acier de construction avec une norme de rapport de 350 MPa (50,000 psi).
- Les murs des bâtiments et les toits sont des panneaux métalliques conformes aux normes de la construction.
- La peinture de finition est incluse. Les équipements et matériels peints en atelier reçoivent des retouches sur place si nécessaire.
- Se reporter au chapitre Description Générale de la centrale pour ce qui concerne les paramètres sismiques et la résistance au vent.

- Les charges ci-après sont utilisées dans le concept de la centrale électrique:

Poids des grues:	A appliquer conformément aux spécifications AISC, Sections A4.2 et A4.3.	
Poids brut:	Poids propre de toutes les structures, équipement et pièces associées.	
Charges pour les zones à vivre:	Rez-de-chaussée	25 kN/m ² (500 psf)
	Zones de travail	
	Zones de manutention	25 kN/m ² (500 psf)
	Autres zones	12.5 kN/m ² (250 psf)
	Salle de contrôle	10 kN/m ² (200 psf)
	Bureaux, toilettes	5 kN/m ² (100 psf)
	Couloirs, escaliers, paliers, passerelles, plates-formes, etc.	5 kN/m ² (100 psf)
	Toits	1.5 kN/m ² (30 psf)
	Poste de couplage/ordinateurs	12.5 kN/m ² (250 psf)
Charges pour les routes:	La charge pour les routes est calculée pour assumer le passage de camions de livraison de fuel d'une capacité de 37,850 L (10,000 gal). Les routes seront conçues en respectant les recommandations des publications de l'Asphalt Institute Publication, "Concept d'épaisseur - Revêtement en asphalte pour les autoroutes et routes" et basées sur ce qui suit :	
	Longévité du revêtement (période de conception)	20 ans
	Classe camion	HS20 (5 essieux)
	Charge d'essieu de camion	145 kN (32,000 lbs)
	Taux de développement annuel	Aucun
	Pour estimer le "Facteur Camion" et "Facteur d'Equivalence de Charge," 5 camions/jour sont sensés emprunter ces routes.	

- Les critères de rotation des camions sont basés sur ASSHTO WB50 (grandes semi-remorques avec un empattement de 15 m (50 pieds). Le rayon minimum intérieur des routes d'accès est de 15 m (50 pieds).

- La capacité d'accrochage de la grue principale est basée sur les poids hors tout des composants de l'équipement. La capacité requise est déterminée par le poids le plus élevé obtenu à partir des comparaisons suivantes spécifiques au projet :
 - Poids du rotor de la turbine à vapeur $\times 1.10$ + gréement
 - Poids du rotor de la turbine à gaz $\times 1.10$ + gréement
 - Pour deux machines de contrôle : poids du rotor = combinaison des compartiments combustion et compresseur
 - Pour trois machines de contrôle : poids du rotor = compartiment le plus lourd, soit le compartiment combustion, soit le compartiment turbine (sauf si les exigences spécifiques du projet nécessitent le levage simultané des deux compartiments)
 - Poids du rotor de l'alternateur $\times 1.05$
- La capacité d'accrochage supplémentaire est basée sur les comparaisons suivantes des spécificités du projet :
 - Pour les centrales avec une/des turbine(s) à vapeur : la coque/le capot le/la plus lourde devant être tourné(e) pour une opération de maintenance $\times 0.50$
 - Pour les centrales avec turbine(s) à gaz (combustion) en "F" ou "H" : le poids du tuyau d'échappement $\times 0.50$ (si le tuyau est sous la piste de circulation de la grue)
- Des grues mobiles sont nécessaires aux endroits de l'installation où il n'y a pas de grue fixe ou de monte-charge. Habituellement, ceci inclut les structures d'eau de circulation et les unités externes de l'alternateur de la turbine à gaz.
- Les critères d'accès et de sortie sont conformes aux normes US applicables (par ex. OSHA, NFPA, NEC). Les escaliers de secours pour descendre des étages sont prévus - comme requis par le code cité ci-dessus.
- Les ascenseurs ne sont pas inclus.
- Les installations de la centrale n'incluent pas des mesures pour les accès aux handicapés.
- Les fournitures ne sont pas comprises.
- Les laboratoires ne sont pas compris dans les installations.

18.6 Considérations environnementales

- Si une réglementation applicable sur l'environnement demande un design spécifique, les systèmes ou équipements ci-dessous décrits dans cette offre feront l'objet d'une plus value.
- Le site est libre et dépourvu de tout matériaux dangereux et/ou contaminant comme définis par les autorités locales ou à défaut par la liste EPA (Environmental Protective Agency : Bureau de la Protection sur l'Environnement). Si des matériaux dangereux et/ou contaminant sont détectés avant ou pendant la phase de montage, GE se réserve le droit d'analyser des échantillons du sol et de la nappe phréatique dont le coût sera répercuté au Client. Si les analyses montrent des matériaux dangereux et/ou contaminant, GE se réserve le droit de mener une "Étude d'Évaluation des Risques" dont le coût sera répercuté au Client afin de définir une solution acceptable qui minimise l'impact sur l'environnement en zone publique hors site, des ouvriers et opérateurs, Le nettoyage des matériaux dangereux et/ou contaminant, tel que défini par "l'Étude d'Évaluation des Risques" et agréé par GE et le Client en tant que mesure pondérée, est fait par le Client à son propre coût. Le nettoyage des matériaux dangereux et/ou contaminant et autres nécessaires mesures pondérées qui peuvent impacter sur le planning de construction et coût de la construction feront l'objet d'un avenant au contrat.
- Les déchets générés sur site pendant la phase de construction seront stockés temporairement en utilisant une société spécialisée sur l'environnement locale (ou à défaut l'EPA) et enlevé du site à la fin de la construction vers une décharge publique légale par un transporteur licencié.
- Des barrières contre la boue et des ballots de fourrage sont inclus pour contrôler l'érosion sur site.
- Le système de drainage des eaux de pluie est tel que défini dans le chapitre Génie Civil/Structures de l'offre et est considéré comme acceptable par les autorités locales. Toute modification sur ce système est considérée comme ne faisant pas partie de cette offre.
- Tuyauteries aériennes et réservoirs visibles – se reporter à la Section Mécanique et Rejets et Drainage dans le tableau ci-dessous.
- Les réservoirs utilisés pour les matériaux dangereux pour l'environnement sont à simple parois et situés dans une zone de confinement visible – se reporter à la Section Mécanique et Rejets et Drainage dans le tableau ci-dessous.
- Hauteur de la cheminée – voir chapitre de l'offre "Description générale de la centrale".
- Les émissions de particules en provenance de la cheminée et sa hauteur, telles que définies dans l'offre sont considérées comme répondant à la qualité de l'air ambiant et à la réglementation des émissions de particules. La prise d'échantillon de la cheminée est conforme à la méthode 1 EPA de la

réglementation US. Les exigences ci-dessous décrites dans cette offre seront incluses comme avenant au contrat.

- L'analyse des émissions de particules et les tests sonores ne sont pas inclus mais peuvent être offerts si nécessaire.
 - L'eau de lavage de la Turbine à Gaz est potentiellement un rejet dangereux, tel que défini par la règle US EPA, en fonction des contaminants de l'air, type de détergent utilisé, etc. En conséquence, il est supposé que le Client testera ces effluents et rétentions en accord avec les standards applicable sur l'environnement. GE recommande que ces effluents ne soient pas stockés sur site, mais qu'il soit possible d'évacuer les rejets après chaque lavage.
 - Les émissions du lavage "On Line" seront autorisées en tant que rejet temporaire.
 - Les conditions de la World Bank et des U.S. Export import Bank imposent:
 - Les règles sur la qualité et la température des rejets d'eaux lors d'un rejet vers une rivière, un lac ou un océan.
 - La minimisation de matériaux toxiques ou dangereux en n'utilisant pas d'équipement contenant des polychlorobiphényles (PCB) ou des chlorofluorocarbones (CFC) ainsi que les matériaux contenant de l'amiante.
 - Une rétention secondaire est à fournir pour les procédés et stockage de produits chimique ou des fuites peuvent engendrer une contamination des sols, nappe phréatique ou eau de surface.
 - Inclusion d'un système de prévention contre les incendies pour les zones de stockage du combustible ou de stockage des produits chimiques.
- Nota : Pour la garantie des émissions et du bruit, se référer à au chapitre Valeurs techniques garanties de cette offre.
- Les rétentions des effluents et drainages seront définies suivant la spécification suivante.
 - Les zones de rétention décrites ci-dessous sont supposées être en accord avec les règles locales.
 - Le design général de la philosophie de rétention inclura des puisards qui seront évacués par le Client/Opérateurs après une inspection visuelle.
 - Aucune ouverture ne sera incluse dans la structure secondaire de la rétention.
 - Les aires de confinement référencées sont calculées pour des considérations sur l'environnement seul et NE prend PAS en compte les capacités additionnelles pour la protection incendie.
 - Toutes zones de rétention chimique et stockage d'huile extérieurs seront dimensionnés pour recevoir 100% du

volume du plus large des réservoirs plus la hauteur maxi de pluie centennale sur 24h ou 15cm (6 pouces).

- Toutes zones de rétention chimique et stockage d'huile intérieurs seront dimensionnées pour recevoir 110% du volume du plus large des réservoirs.
- Toutes les zones de rétention seront conçues avec une évacuation en pente vers un puisard sauf imposition contraire dans les tableaux suivants.
- Les mesures de rétention pour les zones de déchargement sont basées un réservoir de camion-citerne d'une taille de 3,000 gallons. La zone de confinement pour les déchargements des huiles et des produits chimiques devra être ajustée, si nécessaire, pour pouvoir contenir la capacité maximale du plus grand des réservoirs d'un camion ou pour contenir le déchargement/chargement d'un camion au niveau de chaque installation.
- Les tableaux suivant montrent les besoins de chaque système spécifique. Noter la référence à une installation "intérieure" et "extérieure" pour des configurations spécifiques. La zone de rétention de chaque système sera définie pour chaque possibilité intérieure/ extérieure tel que ci-dessous.

Système	Nécessité d'une rétention secondaire	Description
Mélange d'Eau/Antigel constitué d'Eau/Éthylène Glycol	Oui	Mélange d'Eau/Éthylène Glycol – - Traitement de la tuyauterie comme celle du mazout - Echangeurs thermiques situés dans une zone de confinement bétonnée ceinte pouvant contenir 100% du volume de l'échangeur thermique et canalisation surélevée plus franc-bord suivant spécifications notées.
Eau /Propylène Glycol	Non	Mélange d'eau /Propylène Glycol– - Canalisation à simple paroi acceptée. - Confinement de l'échangeur thermique pas nécessaire. - L'ingénierie proportionnera le mélange eau/glycol pour arriver à la chaleur correcte et répondre aux exigences de protection contre le gel.
Transformateurs à huile (en extérieur avec murs pare-feu)	Oui	- Localisés dans une enceinte bétonnée avec son plan de pose au niveau du sol. - La zone de confinement devra être dimensionnée pour contenir 100% du volume d'huile du transformateur plus

		franc-bord suivant spécifications notées dans la section 8.5, suffisamment haut pour éviter les risques de débordement (minimum 0.75 m / 30 pouces). • Une rétention alternative peut être prise en considération si des galets ou un pulvérisateur d'eau sont utilisés (avec surcoût) (par ex. le volume de la rétention devrait être ajustée pour prendre en compte le taux de vidage des pierres).
Réservoir (tous les modèles GT) d'huile (minérale) de lubrification de la turbine à gaz Et Réservoir d'huile (minérale) de lubrification du cycle-combiné à axe unique et de la turbine à vapeur	Oui	• Localisés dans une enceinte bétonnée dimensionnée selon les spécifications notées.
Turbine à vapeur et groupe de puissance hydraulique Fyrequel à cycle-combiné et axe unique – Ester de phosphate	Oui	• Localisés dans une enceinte bétonnée dimensionnée selon les spécifications notées.
Réservoir des purges de gaz (extérieur)	Oui	• Réservoir au-dessus du sol avec zone de confinement bétonnée ceinte dimensionnée selon les spécifications notées ou, • Si enterré, réservoir dans une enceinte ouverte en béton avec une pente vers un puisard
Purges turbine à gaz (faux départs, purges diverses)/purges d'eau de lavage (compresseur seulement)	Oui pour les réservoirs Non pour la tuyauterie	• Réservoir simple divisé dans une enceinte ouverte en béton avec pente vers un puisard
Tuyauterie d'approvisionnement en eau de lavage de la turbine à gaz	Oui	• Traiter la tuyauterie comme celle d'alimentation en fuel.
Système d'eau déminéralisée (par ex., Echange résine/ion, systèmes RO, etc. et tuyauterie associée)	Oui	• Zone bétonnée ceinte résistant aux acides dimensionnée selon les spécifications de capacité notées avec pente vers un puisard pour le transfert des produits de neutralisation si nécessaire
Stockage des produits chimiques pour le système d'eau déminéralisée	Oui	• Réservoir d'hydroxyde de sodium – peut être placé dans une zone de confinement bétonnée ceinte dimensionnée selon les spécifications notées

		• Réservoir d'acide – peut être placé dans une zone de confinement bétonnée ceinte résistant aux acides dimensionnée selon les spécifications notées
Traitement chimique de l'eau brute (avec un surcoût si fourni)	Oui	• Réservoir d'hypochlorite de sodium – peut être placé dans une zone de confinement bétonnée ceinte dimensionnée selon les spécifications notées.
Zone de déchargement des camions-citernes de produits chimiques (extérieure)	Oui	• Zone bétonnée ceinte résistant aux acides d'une capacité minimale de 11.4 m³ (3,000 gallons) et avec pente vers un puisard
Réservoir de stockage des solutions aqueuses d'ammoniaque (usage SCR; avec surcoûts si fourni; en extérieur)	Oui	• Placé dans une zone de confinement bétonnée ceinte dimensionnée selon les spécifications.
Skid de processus d'ammoniaque SCR (avec surcoût si fourni; en extérieur)	Oui	• Placé dans une zone de confinement bétonnée ceinte avec un muret de 15 cm (6 pouces) minimum avec pente vers un puisard
Conditionnement des produits chimiques pour l'eau alimentaire du Cycle vapeur	Oui	• Skids d'alimentation en produits chimiques pour récupération de l'ammoniaque, des amines, des phosphates et de l'oxygène situés dans une zone de confinement bétonnée ceinte, résistant aux produits chimiques, dimensionnée selon les spécifications notées.
Purges de la cheminée HRSG ou de la turbine à gaz (gaz naturel seulement; extérieurs)	Non	• Purge en façades extérieures
Compresseur d'air de service / instruments	Non	• Purge dirigée vers le système de purge huileuse du bâtiment
Séparateur Eau/Huile (extérieurs)	Non Si réservoir à double paroi enterré Oui Si réservoir à simple paroi	• Si enterré, conçu comme un système à double paroi avec détection de fuites (avec surcoût) - ou, • Situé dans une zone de confinement bétonnée dimensionnée pour contenir 100% du volume du système plus franc-bord selon spécifications notées (avec surcoût) - ou, • Situé dans une enceinte bétonnée ouverte avec pente vers un puisard (avec surcoût)
Bâtiment de maintenance (avec surcoût si fourni)	Oui	• Sol bétonné avec muret, pas de purges du sol

Système	Nécessité d'une rétention secondaire	Description
Pompes à incendie (avec surcoût si fournies)	Oui	• Si les pompes à incendie utilisées fonctionnent avec du diesel, se référer aux exigences de stockage du diesel pour les réservoirs de stockage en extérieur. • Pour les installations en intérieur, utiliser un réservoir de stockage à double paroi ou une zone de confinement ceinte. • Pour les systèmes de refroidissement de moteur utilisant de l'éthylène glycol, prévoir une zone de confinement avec muret pour le système de refroidissement.
Purges chaudières auxiliaires/HRSG	Non	• Une zone de confinement n'est pas nécessaire pour les purges et les déchets. • Un puisard peut être nécessaire en raison de la pente requise pour les canalisations de purge.

18.7 Sécurité

18.7.1 Généralités

- Ce document détaille les procédures de sécurité du personnel pour les bâtiments fixes avec permanence de personnel. Ces procédures se conformeront au minimum, avec les règles Occupational Safety and Health (OSHA) en vigueur aux Etats-Unis d'Amérique (USA) et autres codes et standards applicables aux USA. Si les règles nationales ou locales demandent un complément à la proposition décrite ci-après cela sera inclus dans l'offre avec un coût supplémentaire. De même, si les règles nationales et locales ou les spécificités Client demandent des études et services complémentaires, cela sera inclus avec un coût supplémentaire.
- Le site est dépourvu de tout équipement pouvant générer des zones dangereuses, ou pouvant être affecté par l'arrivée d'équipements ou structures ici définis et qui génèrent des zones dangereuses.

18.7.2 Classification des zones dangereuses

La classification des zones dangereuses sera menée pour tous les espaces de la centrale en fonction du potentiel de danger existant dû à la présence de vapeurs de combustibles liquides ou gaz inflammables, voire de concentration de poussières ou fibres. Cette classification sera faite en accord avec les standards applicables (pour l'Europe : – EN 60079-10, 94/9/EC "ATEX", 1999/92/EC).

Cette zone classée inclura tous les équipements et interconnexions qui peuvent créer un danger, et sera clairement indiqué sur un plan du site contenant les dimensions et localisations de ces dangers. Les équipements qui ne génèrent pas de zones dangereuses et

qui ne sont pas prévus pour être utilisés en zones dangereuses seront vérifiés comme n'entrant pas dans une telle zone. Cette classification inclura, au minimum, tous les items ci-dessous associés à un projet particulier :

- Gaz Naturel : Enceinte de la Turbine à Gaz, Module gaz/ Compartiment gaz, Manchette de mesure, Tuyauterie, Filtres/Séparateurs, Réchauffeur(s), Epurateur, Chaudière Auxiliaire.
-
- Hydrogène : Alternateur, étanchéité de l'arbre d'alternateur, orifices d'extension de rejet d'air, compartiments/collecteurs, bouteilles de stockage de l'hydrogène, collecteur d'hydrogène, salle/compartiment des batteries.
-
- Brume/vapeur d'huile : évent de l'éliminateur d'huile, tuyauteries haute pression.
- Les connexions mécaniques (non soudées) dans les systèmes ci-dessus.
- Les ventilations ou rejets des événements dans les systèmes ci-dessus.

18.7.3 Etude de la ventilation des bâtiments et compartiments

La ventilation des compartiments et bâtiments est définie comme air traversant les bâtiments et tout compartiment d'une centrale électrique. L'air peut pénétrer dans un bâtiment ou un compartiment par divers orifices d'admission. Ceci inclut, mais sans restriction, les conduites et les ouvertures fermées par damper, les entrées, les fenêtres qui s'ouvrent et les tableaux d'accès ouverts sans difficulté. L'air traversant l'orifice d'admission devra être de "l'air sûr" sans risques tels que :

- Aucune contamination significative par des vapeurs ou des gaz inflammables qui pourraient être nocifs soit à un équipement [supérieure à 25% LEL (Limite Inférieure d'Explosion)] soit au personnel (si l'espace n'est pas confiné, plus de 10% LEL).
- De l'air qui n'est pas évidemment pas à une température supérieure à la température ambiante.

Sorties de l'air de ventilation provenant des bâtiments ou des compartiments grâce à une/des bouches d'aération. Des précautions doivent être prises s'il y a des risques potentiels dans l'air provenant des bâtiments et des compartiments de la centrale électrique, en fonction de ce qui est contenu dans le compartiment devant être ventilé, par exemple :

- Bâtiments et compartiments contenant des équipements dégageant une chaleur de plus de 60°C (140°F), utiliser la ventilation pour refroidir ; la température élevée de cet air d'échappement est potentiellement nuisible pour le personnel ou le matériel. Nota : ceci inclut la vapeur.
- Les bâtiments et compartiments contenant des pièces du système de combustible sont soumis au risque de fuite de la tuyauterie acheminant le combustible. La ventilation, avec la concentration de combustible potentielle estimée le long du conduit de ventilation, dépend de l'emplacement / orientation de la/des bouche(s) d'évacuation du bâtiment ou du compartiment. Le combustible potentiel peut être du gaz naturel, du gaz de synthèse, de la brume/vapeur de combustible ou tout autre source de combustible.
- Les bâtiments ou compartiments contenant des lignes d'huile à haute pression sont soumis au risque de fuite de vapeur ou brume d'huile de lubrification à l'intérieur du bâtiment ou compartiment. La ventilation, avec la concentration potentielle estimée de brume ou vapeur d'huile de lubrification le long du conduit dépend de l'emplacement / orientation de la/des bouche(s) d'évacuation du bâtiment ou du compartiment.
- Les bâtiments ou compartiments équipés avec un système d'hydrogène ou contenant des batteries DC risquent d'être soumis à une accumulation d'hydrogène dans le bâtiment ou le compartiment. La ventilation, avec la concentration potentielle estimée d'hydrogène le long du conduit dépend de

l'emplacement / orientation de la/des bouche(s) d'évacuation du bâtiment ou du compartiment.

- Les bâtiments ou compartiments équipés d'un système de lutte anti-incendie à base de CO₂ ne doivent pas avoir de bouches d'évacuation dans une zone d'opération où le personnel est confiné. Pour des installations intérieures, le compartiment doit avoir une/des bouche(s) d'évacuation à l'extérieur du bâtiment principal.

Les turboalternateurs installés à l'intérieur des bâtiments ont des problèmes supplémentaires de ventilation. Chaque compartiment placé à l'intérieur du bâtiment est évalué pour ce qui est des exigences à la fois de l'air d'échappement et de l'air d'admission, par exemple :

- Normalement, les compartiments, contenant des vapeurs ou des gaz risquant d'exploser, sont équipés d'une ventilation à pression négative. En cas d'installation de ce genre de compartiment à l'intérieur du bâtiment, il est nécessaire que des ventilateurs soient installés à l'extérieur du bâtiment à l'extrémité du conduit. Il faut faire attention à l'emplacement des ventilateurs à l'extérieur du bâtiment à cause de l'impact provoqué par cet échappement (par ex. pas en face du boîtier du filtre d'admission de la turbine à gaz, etc.).
- L'emplacement des compartiments avec une température d'échappement significativement supérieure à la température ambiante est examiné avec soin afin de s'assurer que l'air ne sort pas dans les zones d'accès du personnel ou autres bouches d'admission de la ventilation. De même, la conception de la ventilation de tout le bâtiment devra prendre en compte cet apport de chaleur supplémentaire si l'air débouche à l'intérieur du bâtiment tout comme pour certains compartiments qui peuvent tirer leur air d'admission de l'intérieur du bâtiment.

Le tableau suivant fait un résumé des installations de ventilation pour les divers compartiments et équipement ainsi que des risques associés :

Ventilation des équipements/ compartiments Nom de la source d'échappement	Risques d'échappement listés par le concept	Compensations spéciales
Compartiment de la Turbine à Gaz	Température élevée, gaz naturel, gaz synthétique, vapeur de combustible liquide, brume/vapeur de gaz ou autre combustible, vapeur ou brume d'huile de lubrification, et CO ₂	
Compartiment / module de gaz combustible	Température élevée, gaz naturel, brume ou vapeur d'huile de lubrification, et CO ₂ (si système de lutte anti-incendie à base de CO ₂ à l'intérieur du module)	
Alternateur et compartiment du collecteur	Température élevée, brume ou vapeur d'huile de lubrification, et hydrogène (alternateur à hydrogène seulement)	Pour les installations intérieures, la conception du bâtiment visera à éviter l'accumulation d'hydrogène soit par une ventilation forcée soit naturelle des zones en hauteur. Le débit de la ventilation du bâtiments doit être suffisant pour garantir qu'il n'y aura aucune formation d'hydrogène dans la structure, à tout moment de l'année et, ce, quelles que soient les conditions météorologiques.

Compartiment accouplement de puissance (le cas échéant)	Température élevée et hydrogène (seulement lorsqu'il est fixé sur des alternateurs à hydrogène)	Pour des installations intérieures avec alternateurs à hydrogène, soit la ventilation est en prise directe avec l'extérieur du bâtiment, soit la conception du bâtiment permet de prévenir l'accumulation d'hydrogène par une ventilation forcée ou naturelle des zones en hauteur. Le débit de la ventilation du bâtiment doit être suffisant pour garantir qu'il n'y aura aucune formation d'hydrogène dans la structure, à tout moment de l'année et, ce, quelles que soient les conditions météorologiques.
Compartiment des batteries	Hydrogène Nota: une évolution d'hydrogène se produit pendant le chargement des batteries	Sauf pour les PEECC, un système de ventilation forcée utilisant des ventilateurs redondants sera utilisé pour prévenir l'accumulation d'hydrogène.
Bâtiment du turboalternateur	Température élevée, brume ou vapeur de fluide hydraulique et d'huile de lubrification, gaz combustible ou vapeurs (si la turbine à gaz est l'intérieur) et hydrogène (lorsqu'un alternateur à hydrogène est associé)	La conception de la ventilation du bâtiment doit prendre en considération les exigences d'échappement et d'admission dans tous les modes de fonctionnement possibles ainsi que les conditions ambiantes pour garantir que les compartiments reçoivent la ventilation dont ils ont besoin.

Bureaux et salle de contrôle	Aucun risque n'est permis	Lorsque ces zones font partie d'un bâtiment qui peut contenir de l'air vicié, un système de ventilation séparé, qui aspire l'air de l'extérieur du bâtiment et maintient une pression légèrement positive dans la salle de contrôle ou les bureaux, sera fourni
Compartiment d'échappement (le cas échéant)	Température élevée et CO ₂ (si système de lutte anti-incendie à base de CO ₂ à l'intérieur du tunnel de support).	

18.7.4 Conception des bouches d'aération du système

Les bouches d'aération peuvent être définies comme canalisation ou tuyauterie s'évacuant dans l'atmosphère. Ces lignes peuvent être soit isolées par une vanne automatique ou manuelle, soit être continuellement ouvertes. Les exemples les plus communs sont des lignes d'aération raccordés aux lignes de retour, tuyaux d'aération, réservoirs de drainage, réservoir de stockage de produits chimiques, soupapes de sûreté, bouches d'aération (P2) de la cavité de la valve stop/ratio de gaz combustible de la turbine à gaz, valve de blocage de fuites de tuyaux, et nettoyage du gainage d'hydrogène, récupération d'hydrogène, orifices d'extension d'hydrogène, et bouches du système d'eau de refroidissement du stator, le cas échéant. Toutes les bouches d'aération sont conçues pour une décharge sûre basée sur les risques potentiels. Les zones potentielles à éviter sont : chemin d'accès du personnel (par ex. plates-formes, passerelles), les dispositifs risquant de provoquer des étincelles et des arcs électriques, les zones de maintenance (par ex. aiguisage, soudage), ainsi que les zones fumeurs.

18.7.5 Systèmes de stockage et de distribution des produits chimique et du gaz

De nombreux gaz et produits chimiques sont utilisés partout dans la centrale. Gaz et produits chimiques spécifiques sont identifiés dans le chapitre Systèmes mécanique/Fluides de cette offre.

Les critères standard sont les suivants :

- Les gaz comprimés sont stockés en extérieur à l'exception du dioxyde de carbone utilisé pour purger l'alternateur. Un stockage en bâtiment fera l'objet d'une plus value pour prendre en compte les besoins comme la ventilation et la surveillance.
- Le stockage des produits chimiques soit en vrac soit en caisses dépend du volume. Des zones de rétention séparées seront étudiées pour des produits non compatibles (par ex. acides et bases). Les zones de stockages de produits chimiques sont fournies avec une zone de confinement adéquate dimensionnée conformément à la section Considérations environnementales de ce chapitre.
- Si de l'ammoniaque est utilisé, ce sera uniquement sous la forme aqueuse.

18.7.6 Dispositions et contrôle pour l'accès du personnel

18.7.6.1 Dispositions pour l'accès aux zones de maintenance et de travail

Un accès sécurisé et une plate-forme de travail seront fournis pour tous les travaux et les zones de maintenances. Un escalier ou une échelle sera fourni à chaque ouvrier là où l'accès change d'élévation de 0.5m (19 pouces) sans qu'une rampe, chemin, talus ou monte-charge ne soit prévu. Les accès par escaliers ou échelles seront fournis entre chaque niveau de structure là où les travaux nécessitent un déplacement régulier entre ces niveaux ainsi que l'accès aux plates-formes opérationnelles pour les équipements qui demandent un accès. Des escaliers ou échelles fixes seront aussi fournis là où l'accès à l'étage est nécessaire quotidiennement ou pendant chaque changement dû à une maintenance, une inspection, un calibrage, etc.

18.7.6.2 Etudes des dispositions de protection contre les chutes

Les zones ou surfaces de travail /de maintenance situées à 1.2 m (4 pieds) au dessus du sol, et dont un accès permanent n'est pas faisable ou inapproprié, seront pourvues d'un système d'harnachement pour éviter la chute du personnel.

18.7.6.3 Conception des plates-formes, passerelles, escaliers et échelles

La conception des plates-formes, passerelles, escaliers et échelles sera conforme aux normes NFPA 101, OSHA 29 CFR 1910 pour les projets aux USA, aux normes Pr-EN 12437-2, 3, 4 EN-131-2, EN 292-1, EN-292-2, EN 353-1 pour les projets Europe et autre codes standards et nationaux pouvant être demandés au contrat. Ces études s'assureront de la facilité d'accès à chaque composant et à la zone d'accès sécurisée pour le personnel.

18.7.6.4 Issues de secours

Tous les bâtiments à structure humaine seront équipés d'issues de secours pour permettre une évacuation rapide des occupants en cas d'alerte incendie. Chaque bâtiment ou structure sera équipé de sorties ayant un nombre, une capacité et une localisation appropriés, et ce, en accord avec le nombre de personne, le type de protection existant, la hauteur de la construction ou du bâtiment, permettant ainsi à chaque individu d'être évacué en toute sécurité.

18.7.6.5 Accès et espace de travail autour du groupe

Un accès et un espace de travail suffisant seront mis en place autour des équipements électriques pour permettre des travaux et des maintenances sécurisés de ces équipements

18.7.6.6 Accès, Accès limité, et Prévision d'un espace de travail autour des zones de basse tension (≤ 600 V)

Au moins une entrée de taille suffisante sera prévue pour accéder à l'espace de travail autour des équipements électriques. Les portes s'ouvriront dans le sens de la sortie et seront équipées de barres anti-panique, plaques de pression, ou tout autre dispositif qui est normalement verrouillé mais qui s'ouvre d'une simple pression.

La profondeur minimale de l'espace de travail net autour du matériel de service, tableaux de commutation, tableaux de distribution, ou centres de contrôle des moteurs seront en conformité avec la norme NEC Tableau 110.26(A)(1).

La hauteur minimale des espaces de travail autour du matériel de service, tableaux de commutation, tableaux de distribution, ou centres de contrôle des moteurs sera de 2.0 m (6.5 pieds). Pour ce qui est des endroits où l'équipement électrique dépasse les 2.0 m (6.5 pieds) de haut, la hauteur minimale ne devra alors pas être inférieure à la hauteur de l'équipement.

Les parties actives de l'équipement électrique fonctionnant à 50 volts ou plus seront protégées contre des contacts accidentels par des clôtures homologuées (par ex. clôtures "NEMA"); installation limitée pour l'accès aux salles ou aux voûtes; des cloisons et séparations solides, permanentes et appropriées avec accès limité seront prévues; les emplacements sur galeries, balcons ou plates-formes élevées seront restreints de sorte à exclure le personnel non autorisé; de même pour les endroits d'une hauteur supérieure à 2.5 m (8 pieds) au-dessus du sol ou autre surface de travail.

Les tableaux de commutation, tableaux de commande et tableaux de distribution, ainsi que les centres de commande des moteurs seront installés aux emplacements prévus et protégés contre les endommagements. Aucune tuyauterie, conduite, dispositif de protection contre les fuites ou autre équipement ne concernant pas l'installation électrique ne sera installé dans cette zone.

18.7.6.7 Accès, Accès limité, et Prévision d'un espace de travail autour des zones de haute tension (> 600V)

Les bâtiments, les salles, ou enceintes contenant des parties actives exposées ou conducteurs exposés à plus de 600Volts, nominal, seront équipés par des moyens de prévention. Un mur, un écran ou une barrière sera utilisé pour fermer l'accès aux installations extérieures et dissuader les accès non autorisés.

Un espace suffisant sera prévu et maintenu autour des équipements électriques pour permettre des opérations et des maintenances sécurisées de ces équipements. L'espace minimum sera conforme avec la norme NEC Tableau 110.34 (A) et la hauteur minimale est identique à celle définie pour les systèmes de 600 volts ou moins.

18.7.6.8 Etude de la température des équipements pour un toucher sûr

Les surfaces dont la température maximum excède 60°C (140 °F) suivant norme ASTM C 1055 pour les équipements de la centrale, seront protégés, couverts, ou équipés de moyens de protection destinés à éviter tout contact accidentel lorsque le personnel peut se trouver à proximité (par ex. système standoff). Conception des équipements de protection appropriés.

Des équipements appropriés seront installés pour protéger le personnel dans la centrale au niveau de tous les points dangereux, par ex : éléments tournant, point de pincement, électricité, hautes températures.

18.7.6.9 Etude des accès restreints (Contrôle des fluides dangereux)

Tout équipement d'isolation d'énergie inclura un système de verrouillage. Un équipement contenant de l'énergie peut être verrouillé s'il possède un fermoir ou tout autre système de fermeture sur lequel, ou à travers lequel un verrou peut être fixé, ou possédant son propre système de verrouillage. Les équipements d'isolation de l'énergie sont définis comme tout équipement mécanique qui peuvent physiquement empêcher la libération de l'énergie.

18.7.6.10 Etude de l'utilité d'une barrière de sécurité

Une barrière de sécurité sera fournie autour des accès restreints au personnel ou au public pour les équipements potentiellement dangereux de la centrale (par ex : poste de couplage).

18.7.7 Etude des postes pour les lavages oculaires d'urgence/les douches

L'installation de douches et de fontaines pour lavages oculaires d'urgence sera prévue aux endroits où le personnel peut être en contact avec des produits chimiques, biologiques ou des agents physiques et qui requièrent un point de lavage en accord avec le tableau Rinçages oculaires d'urgence/douches. Les équipements pour lavages oculaires et douches pour un traitement d'urgence des yeux et du corps d'une personne exposée à un agent contaminant, devront garantir une performance minimum en accord avec les définitions ci-dessous. Les conditions générales pour les douches/les lavages oculaires d'urgence incluent:

- Les postes de douches et lavages oculaires d'urgence devront être conformes à la norme ANSI Z358.1-1998.
- Des unités pour rinçages oculaires seront fournies dans les zones où il y a un risque que les yeux soient exposés à des agents corrosifs, irritants, ou à des produits chimiques toxiques, à des risques biologiques ou physiques tels que éclats ou poussière de sable ou encore particules d'affûtage.
- De l'eau potable à température ambiante (dépendante de la température de l'eau au point de raccordement) sera fournie pour les douches et les points de lavages oculaires. Un gradient de température pourra être fourni avec un surcoût.
- Les douches et points de lavages oculaires d'urgence seront rapidement accessibles depuis la source d'exposition potentielle et ne se trouveront pas dans des salles ou zones avec des portes pouvant être verrouillées.

- L'arrivée d'eau aux douches et/ou aux douches/points de lavages oculaires sera contrôlée par un robinet visible et accessible pour le personnel de maintenance ou de contrôle en cas de fuites ou de mauvais fonctionnement des robinets.

Tableau douches / rinçages oculaires d'urgence

Système	Équipement Ou localisation	Produit(s) chimique(s)	Point de lavage
Produits chimiques de la chaudière	HRSG	Phosphate (contrôle du pH, inhibiteur de corrosion, enlèvement de la dureté)	Combinaison de douches et de points de lavages oculaires *
Produits chimiques de l'eau de refroidissement de circulation	Tour de refroidissement	Hypochlorite de sodium Acide sulfurique, inhibiteur	Combinaison de douches et de points de lavages oculaires *
Produits chimiques de l'eau brute (si fournie)	Réservoir de stockage de l'eau brute	Hypochlorite de sodium	Lavage des yeux / lavage du corps ***
Produits chimiques des condensats	Bât. A/TAV	Réactif d'élimination de l'oxygène et de l'ammoniac	Combinaison de douches et de points de lavages oculaires *
Alimentation en courant DC	GT-G PEECC Batteries	Electrolyte (par ex. Acide sulfurique)	Lavage oculaire personnel (solution saline en bouteilles) Au niveau du compartiment des batteries et combinaison douche et lavages oculaires Au pied * des escaliers
	compartiment des batteries	Electrolyte (par ex. Acide sulfurique)	Lavage des yeux / lavage du corps ***
Echantillons eau/vapeur - Tableau d'analyses	Bât. A/TAV Rez-de-chaussée	Tests chimiques	Lavage oculaire personnel (Solution saline en bouteilles)
Laboratoire d'analyses d'eau (si fourni)	Bât. A/TAV Rez-de-chaussée	Tests chimiques	Lavage des yeux / lavage du corps ***
ST HPU	Bât. A/TAV Rez-de-chaussée	Fyrequell (Phosphate Ester)	Lavage des yeux / lavage du corps ***

***Combinaison douches et points de lavages oculaires** constitués d'un acier sch 80 galvanisé, anodisé en position ouverte avec vanne à boule chromée, commande inox et palier graphite. La tête plastique ABS délivre une boule d'eau de 508 mm (20 pouces) de diamètre et élevée à 1524 mm (60 pouces) du sol, la tête en plastique ABS à double débit avec flotteur en plastique sécurisé par une chaîne inox, auto-ajustable un débit de 1,8 m³/h (8.0 gpm) vers l'œil/le visage à laver et assurant un débit constant même sous des conditions de débits délivrés variables.

****Point de lavages oculaires, alimentation gravitaire autonome** avec un plateau mobile protégeant la tête du rince-œil, et robinet étudié pour obtenir une mise en œuvre du jet d'eau en moins d'une seconde après son activation.

*****Point de lavage du corps /lavages oculaires** constitués d'une tuyauterie galvanisée sch 80, montés sur colonne, d'une vanne de 12,7 mm (1/2 pouce) anodisée en position ouverte

et commande en inox par pression manuelle et tête plastique ABS double jet, auto-ajustable à 0,8 m³/h (3.5 gpm) avec régulateur de pression en fonction des fréquences de variation hydraulique du circuit.

18.7.8 Etude des zones de travail pour les niveaux de bruits appropriés

Le niveau de bruit rapproché est défini pour limiter les pertes auditives du personnel sur site. La centrale devra se rapprocher du niveau de garantie définis dans cette offre. Les zones de grand bruit seront équipées de signalisations avertissant le personnel qui s'équippa des moyens de protections en entrant dans ces zones. Pour les exigences aux USA, se référer à OSHA 29 CFR 1910 Sous-partie G, Occupational Health and Environmental Control et pour les exigences dans l'Union Européenne, se conformer à la directive européenne 2003/10/CE Emission de bruit dans l'Environnement.

18.7.9 Signalisations et marquages des tuyauteries

Des écriteaux seront fournis pour prévenir le personnel des dangers quand les équipements, ne peuvent pas répondre de façon adéquate au besoin de prévention des risques de blessure ou de maladie, incluant mais non limité à : Feux, Produits chimiques, Electricité, Température extrême, Espaces confinés seront considérés comme ayant besoin de signalisations particulières.

Signalisations et marquages seront définis suivant les critères ci-dessous:

- Toutes les couleurs utilisées pour créer une signalisation seront conformes à l'ANSI Z535.1- 1998.
- La dimension des lettres et symboles de sécurités seront déterminés par la longueur du message et la distance à laquelle le message/ le symbole sera facilement lu, définis par l'ANSI Z535.4-1998 B3.2.12.
- Toutes les fois où cela est possible, les symboles de sécurité/illustrations seront utilisés pour imager la nature du danger, les conséquences pour ne pas avoir évité le danger et/ou ce qu'il faut faire pour les éviter. Les symboles seront compatibles avec le message délivré. Les symboles/illustrations seront en accord avec les normes ANSI Z535.3-1998 (6) et validées par ANSI Z535.3-1998 (7).
- La signalisation sera en Anglais. S'il est déterminant d'avoir une signalisation bilingue, cela fera l'objet d'une plus value. La signalisation bilingue aura 3 sections horizontales : le centre contiendra le symbole/image de sécurité, la section de gauche contiendra le texte dans la langue du contrat, la section de **droite** contiendra le texte en Anglais.

18.7.10 Etude de l'éclairage et de la distribution de puissance

Se référer au chapitre Reste de l'installation électrique de la centrale pour l'éclairage des installations permanentes, l'éclairage et l'alimentation d'urgence, et les exigences du concept de mise à la terre.

18.7.11 Protection contre les incendies

18.7.11.1 Etude des systèmes de détection des incendies

Se référer au chapitre Systèmes de Mesure de la Centrale pour la détection d'incendie et les systèmes d'alarmes.

18.7.11.2 Etude des systèmes de lutte contre les incendies

Se référer au chapitre Systèmes mécaniques/Fluides de cette offre pour les exigences de conception des systèmes de protection contre les incendies.

18.7.11.3 Etude de l'utilisation des Matériels Retardant de feu dans les bâtiments

Un usage approprié des matériels retardant de feu sera fait pour permettre au personnel de sortir des bâtiments de façon sûre en cas déclaration d'incendie.