

**RETURN BIDS TO:**  
**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**  
TPSGC  
11, rue Laurier  
Place du Portage , Phase III  
6C2 - 42  
Gatineau, Québec K1A 0S5  
kristin.cook@tpsgc.gc.ca

**REQUEST FOR PRICE AND  
AVAILABILITY**  
**DEMANDE DE PRIX ET DE  
DISPONIBILITÉ**

This is not a bid solicitation but an inquiry for the purpose of obtaining price and availability information for the goods, services, and construction specified herein. The information requested herein is for budgeting and planning purposes only. Contracts will not be entered into on the basis of suppliers' responses.

Il ne s'agit pas d'une invitation à soumissionner mais d'une demande de renseignements sur les prix et la disponibilité des biens, services et construction spécifiés aux présentes. Les renseignements demandés aux présentes sont nécessaires uniquement à l'établissement du budget et à la planification. Les marchés ne seront pas attribués suite aux réponses des fournisseurs/entrepreneurs.

**Comments - Commentaires**

<b>Title - Sujet</b> Sys du commande d'une grue bouées	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> F2599-145078/A	<b>Date</b> 2015-01-22
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> F2599-145078	<b>GETS Ref. No. - N° de réf. de SEAG</b> PW-\$\$\$MD-030-24932
<b>File No. - N° de dossier</b> 030md.F2599-145078	<b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>
<b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin</b> <b>at - à 02:00 PM</b> <b>on - le 2015-02-27</b>	
<b>Time Zone</b> Fuseau horaire Eastern Standard Time EST	
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Cook, Kristin	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> 030md
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (819) 956-1397 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> ( ) -
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b> Pêches et Océans Canada 520 rue Exmouth Sarnia, Ontario N7T 8B1	

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

**Vendor/Firm Name and Address**  
**Raison sociale et adresse du**  
**fournisseur/de l'entrepreneur**

<b>Delivery Required - Livraison exigée</b> See Herein	<b>Delivery Offered - Livraison proposée</b>
<b>Vendor/Firm Name and Address</b> <b>Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur</b>	
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> <b>Facsimile No. - N° de télécopieur</b>	
<b>Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm</b> <b>(type or print)</b> <b>Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/</b> <b>de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)</b>	
<b>Signature</b>	<b>Date</b>

**Issuing Office - Bureau de distribution**  
Ship Refits and Conversions / Radoubss et modifications  
de navires and / et  
11 Laurier St. / 11, rue Laurier  
6C2, Place du Portage  
Gatineau, Québec K1A 0S5

Solicitation No. - N° de l'invitation

F2599-145078/A

Amd. No. - N° de la modif.

Buyer ID - Id de l'acheteur

030md

Client Ref. No. - N° de réf. du client

File No. - N° du dossier

CCC No./N° CCC - FMS No/ N° VME

F2599-145078

030mdF2599-145078

---

## TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES MATIÈRES .....</b>	<b>1</b>
<b>1. OBJECTIF .....</b>	<b>2</b>
<b>2. RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DES RÉPONDANTS .....</b>	<b>2</b>
2.1 COÛTS ENGAGÉS .....	2
2.2 RÉPONSES .....	2
2.3 SÉANCE D'INFORMATION SUBSÉQUENTE .....	2
<b>3. EXIGENCES RELATIVES À LA RÉPONSE SOUMISE .....</b>	<b>3</b>
3.1 CONFIDENTIALITÉ .....	3
3.2 SÉCURITÉ .....	3
<b>4. DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS ET RÉPONSES À LA DEMANDE DE P ET D .....</b>	<b>3</b>
4.1 ATTESTATIONS / CLAUSES ET CONDITIONS .....	4
<b>5. DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES .....</b>	<b>4</b>
<b>6. INFORMATION À L'INTENTION DES RÉPONDANTS INTÉRESSÉS .....</b>	<b>4</b>
<b>7. DATE DE CLÔTURE .....</b>	<b>5</b>
<b>ANNEXE A .....</b>	<b>6</b>
ÉNONCÉ DES TRAVAUX .....	6
<b>APPENDICE 1 – ANNEXE A .....</b>	<b>7</b>
TABLEAU DE VENTILATION DES COÛTS – COMPOSANTES NÉCESSAIRES À LA REMISE EN ÉTAT DU SYSTÈME .....	7

## **1. Objectif**

La Garde côtière canadienne (GCC) a établi qu'elle devait remplacer un système de contrôle de grue de manœuvre de bouées à bord du Navire de la Garde côtière canadienne (NGCC) Samuel Risley. Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) cherche donc à obtenir des renseignements et un ordre de grandeur approximatif des coûts auprès des entreprises intéressées qui sont en mesure de s'acquitter des travaux décrits dans les présentes.

La présente demande de Prix et disponibilité (P et D) a pour objectif :

- a. de renseigner les entreprises canadiennes du besoin en donnant notamment de l'information technique générale sur l'équipement actuel;
- b. de présenter aux entreprises canadiennes une version préliminaire de l'énoncé des travaux qui traite notamment de l'ingénierie, de la conception, de l'intégration de l'équipement, de l'installation et des essais opérationnels du nouveau système de contrôle de la grue, et qui figure à l'Annexe A – Énoncé des travaux;
- c. de permettre au Canada de consulter les entreprises canadiennes et d'obtenir de l'information sur le remplacement d'un système de contrôle de grue de manœuvre de bouées, y compris une indication non contraignante des coûts s'y rapportant à des fins de planification.

## **2. Renseignements à l'intention des répondants**

### **2.1 Coûts engagés**

Le Canada ne remboursera pas aux répondants les coûts découlant d'une réponse à la présente demande de P et D.

### **2.2 Réponses**

Le Canada pourra se fonder sur les réponses reçues pour élaborer ou modifier des stratégies d'approvisionnement ou les ébauches de documents, au besoin. Les réponses ne feront pas l'objet d'une évaluation officielle, et aucune méthode de classement ne sera établie à la lumière des réponses soumises.

Une équipe composée de représentants de la GCC et de TPSGC se chargera d'examiner toutes les réponses soumises, au nom du Canada. Aucun format de réponse particulier n'est exigé; on demande toutefois aux répondants de donner assez de détails qui suffisent à une bonne compréhension de l'information demandée.

Les répondants devraient fournir tous les renseignements demandés dans la présente demande de P et D. En soumettant une réponse exhaustive comprenant tous les renseignements demandés, ils en permettront une analyse approfondie.

Les répondants sont invités à formuler des commentaires, à exprimer leurs préoccupations et, s'il y a lieu, à recommander des solutions techniques différentes à l'égard des travaux décrits dans les présentes.

### **2.3 Séance d'information subséquente**

TPSGC pourra, à sa propre discrétion, communiquer avec un répondant afin d'obtenir des précisions et / ou de plus amples explications sur sa réponse. Veuillez donc donner des coordonnées exactes à cette fin.

### 3. Exigences relatives à la réponse soumise

Les renseignements qui devraient figurer dans la réponse peuvent comprendre notamment :

- a. un bref profil d'entreprise indiquant les coordonnées du répondant;
- b. un échéancier approximatif de l'acquisition du système et de son installation à bord du navire (veuillez indiquer les délais approximatifs liés à la conception, à l'ingénierie, à la fabrication, à la livraison et à l'installation);
- c. un système renfermant des composantes courantes qu'on peut obtenir facilement et qui répondent aux normes de l'industrie (veuillez éviter les composantes personnalisées ou exclusives, dans la mesure du possible);

[Veuillez fournir une liste détaillée de toutes les composantes personnalisées et / ou exclusives incluses dans la réponse.]

- d. tout autre possibilité ou avis d'expert non indiqué qui présente une valeur ajoutée et pourrait s'avérer utile (les renseignements fournis devraient comprendre notamment une explication des éléments, composantes et / ou systèmes de rechange proposés et les coûts s'y rattachant);
- e. un ordre de grandeur approximatif des coûts qu'implique l'exécution des travaux décrits à l'Annexe A – Énoncé des travaux (une répartition des coûts par composante nécessaire devrait en faire partie; à titre indicatif, les répondants trouveront un tableau de ventilation des coûts vierge dans l'Appendice 1 de l'Annexe A – Énoncé des travaux).

#### 3.1 Confidentialité

Les répondants doivent indiquer clairement les parties de leur réponse qu'ils jugent confidentielles, s'il y a lieu. Il n'appartient pas au Canada de présumer quelles sont les parties confidentielles et / ou exclusives, et il ne sera pas responsable de l'information dépourvue d'une telle indication. Le Canada traitera les parties visées par une telle indication conformément à la *Loi sur l'accès à l'information*.

#### 3.2 Sécurité

La présente demande de P et D ne comporte aucune exigence relative à la sécurité. Un marché éventuel, toutefois, pourrait comporter une obligation en matière de sécurité.

### 4. Demandes de renseignements et réponses à la demande de P et D

Les répondants peuvent adresser leurs demandes de renseignements concernant la présente demande de P et D par courriel, à l'autorité contractante identifiée ci-dessous. Ils peuvent aussi envoyer leurs dossiers de réponse à la même personne *sous forme de pièce jointe* à un courriel.

Autorité contractante de TPSGC :

Kristin Cook  
Spécialiste en approvisionnements  
TPSGC  
Direction des systèmes maritimes  
Place du Portage, Phase III, 6C2  
11, rue Laurier, Gatineau (Québec) K1A 0S5

Courriel : [Kristin.cook@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:Kristin.cook@tpsgc-pwgsc.gc.ca)

#### **4.1 Attestations / Clauses et conditions**

Pour les besoins de leur réponse à la présente demande de P et D, les répondants peuvent présumer que des attestations et / ou des clauses et conditions s'appliqueront peut-être toute demande de soumissions éventuelle.

#### **5. Demandes de renseignements supplémentaires**

Il se peut que la GCG, après examen de tous les dossiers de réponse reçus, demande des précisions et / ou des renseignements supplémentaires par l'intermédiaire de l'autorité contractante identifiée à l'article 2.4 de la présente demande de P et D.

#### **6. Information à l'intention des répondants intéressés**

La présente ne constitue pas un appel d'offres ni une demande de propositions (DP), et aucune entente ni aucun contrat pour l'acquisition d'une partie et / ou d'une composante du système décrit à l'Annexe A – Énoncé des travaux ne seront conclus à la suite de la présente demande de P et D.

La présente demande de renseignements ne constitue pas un engagement de la part du Canada. Ce dernier n'a pas l'intention d'attribuer un contrat ou de payer les renseignements demandés. Le répondant doit, à ses risques et à ses frais, assumer l'intégralité des dépenses qu'il engage pour répondre à la présente demande de renseignements, notamment en ce qui concerne la fourniture des renseignements et les visites possibles.

Toute discussion sur la demande de P et D avec un membre du personnel du projet représentant la GCC ou TPSGC, un autre représentant du gouvernement du Canada ou tout autre employé participant aux activités du projet ne saurait être interprétée comme une offre d'achat ou un engagement de la part de la GCC, de TPSGC ou du gouvernement du Canada.

Le Canada se réserve le droit d'utiliser l'information que les répondants ont fournis dans le cadre de la présente demande de P et D pour l'aider à rédiger des spécifications, des énoncés de travaux ou des exigences et à planifier ses budgets. Les exigences pourront faire l'objet de modifications, entre autres à la lumière de l'information fournie en réponse à la présente demande de P et D. Les répondants sont avisés que le Canada pourra utiliser ou non les renseignements qu'il recevra en réponse à la présente demande de P et D, afin d'élaborer la demande de soumissions éventuelle.

La publication de la présente demande de P et D ne contraint pas le Canada à publier une demande de soumissions ni ne l'engage légalement ou autrement à conclure une entente ou à accepter ou rejeter toute suggestion.

La présente demande de P et D ne servira pas à présélectionner des fournisseurs en vue de l'exécution de travaux éventuels. Dans le même ordre d'idée, la participation à la présente demande de P et D n'est pas une condition ou un préalable à la participation à une demande de propositions éventuelle.

Les répondants doivent indiquer les coordonnées de leur personne-ressource dans leur réponse.

Solicitation No. - N° de l'invitation  
F2599-145078/A  
Client Ref. No. - N° de réf. du client  
F2599-145078

Amd. No. - N° de la modif.  
File No. - N° du dossier  
030md F2599-145078

Buyer ID - Id de l'acheteur  
030md  
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

---

## **7. Date de clôture**

On demande aux répondants de soumettre leur dossier de réponse au plus tard à la date de clôture des présentes, soit le 27 mars 2015.

Solicitation No. - N° de l'invitation  
F2599-145078/A  
Client Ref. No. - N° de réf. du client  
F2599-145078

Amd. No. - N° de la modif.  
File No. - N° du dossier  
030md F2599-145078

Buyer ID - Id de l'acheteur  
030md  
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

---

## **ANNEXE A**

### **ÉNONCÉ DES TRAVAUX**



## TABLE DES MATIÈRES

<b>TABLE DES MATIÈRES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.0 REMPLACEMENT DU SYSTÈME DE COMMANDE D'UNE GRUE MANIPULANT DES BOUÉES.....</b>	<b>2</b>
1.1 OBJET .....	2
1.2 RÉFÉRENCES .....	2
1.3 DÉTAILS CONCERNANT L'ÉQUIPEMENT EXISTANT .....	3
<i>Système de commande.....</i>	3
<i>Bloc d'alimentation.....</i>	3
<i>Dynamisme.....</i>	4
<i>Mécanisme d'inclinaison.....</i>	4
<i>Mécanisme de levage.....</i>	4
<i>Mécanisme de pivotement.....</i>	5
<i>Dispositifs de sécurité.....</i>	5
1.4 EXIGENCES RELATIVES À LA REMISE EN ÉTAT .....	6
<i>Exigences techniques de la grue.....</i>	6
<i>Devis de remise en état de la grue.....</i>	9
1.4.1.1 Critères de conception du système de commande .....	10
1.4.1.2 Cabine .....	10
1.4.1.3 Écran .....	11
1.4.1.4 Console de la cabine de l'opérateur.....	11
1.4.1.5 Système anticollision .....	12
1.4.1.6 Surveillance de la maintenance.....	12
1.4.1.7 Surveillance du système.....	12
1.4.1.8 Prévention de mou de câble .....	13
1.4.1.9 Compensation de houle.....	13
1.4.1.10 Système à tension constante.....	13
1.4.1.11 Système automatique de protection contre la surcharge (SAPS).....	13
1.4.1.12 Système manuel de protection contre la surcharge (SMPS).....	13
1.4.1.13 Limite du moment de la charge par rapport à l'axe d'orientation.....	14
1.4.1.14 Indication d'assiette et d'inclinaison.....	14
1.4.1.15 Capteurs .....	14
1.4.1.16 Dispositifs de sécurité .....	14
1.4.1.17 Éclairage .....	15
1.4.1.18 Protection de l'environnement .....	15
1.4.1.19 Essai des appareils .....	16
1.4.1.20 Formation.....	16
1.4.1.21 Pièces de rechange et outils .....	16
1.4.1.22 Dessin préliminaire de la disposition du système .....	16
1.4.1.23 Composants des systèmes .....	17
1.4.1.24 Documents (rapports, dessins, programmes et manuels).....	17
1.4.1.25 Approbations.....	18

## 1.0 REMPLACEMENT DU SYSTÈME DE COMMANDE D'UNE GRUE MANIPULANT DES BOUÉES

### 1.1 Objet

La Garde côtière canadienne (GCC) doit remplacer le système de commande électro-hydraulique d'une grue manipulant des bouées à bord du navire de la Garde côtière canadienne (NGCC) *Samuel Risley*. La GCC cherche des entrepreneurs intéressés par ce travail.

L'entrepreneur doit utiliser autant de matériel mécanique que possible dans le cadre du remplacement du système de commande actuel par un système neuf reposant sur un automate programmable. L'entrepreneur est responsable de toute tâche d'ingénierie, de tout travail de conception, de toute intégration et installation de l'équipement et de tout essai opérationnel du nouveau système de commande de la grue.

### 1.2 Références

#### Dessins

Numéro de dessin	Nom de dessin
161-300-01	Configuration générale
161-202-11	Châssis d'éléments de structure 11
161-202-12	Châssis d'éléments de structure 12
6787-011.00.00.000-001	Kran modèle PBWS 15(8.5)/8(20)
6787-061.00.00.000-002	Colonne de base
	Dess élec Liebherr
	Schémas hydrauliques Liebherr

#### Documents

Numéro de référence	Nom du document
	Manuel d'instructions Liebherr
	Liste des pièces de rechange Liebherr

### Règlements

- Normes d'électricité régissant les navires – Transports Canada – TP 127 F (version la plus récente)
- *Loi sur la marine marchande du Canada* – Règlement sur les machines de navires (version la plus récente)
- *Loi sur la marine marchande du Canada* – Règlement sur les cargaisons, la fumigation et l'outillage de chargement, partie 3 (version la plus récente)
- Lloyd's Registry of Shipping – Règlement « Practice for Lifting Appliances in a Marine Environment » (pratiques relatives aux appareils de levage en milieu marin)

## Normes

- National Electrical Manufacturer's Association – Standard for NEMA Enclosures
- API Spec 2C Design Standard for Offshore Cranes (version la plus récente)
- Norme CEI 61508 Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables relatifs à la sécurité
- Toutes les normes de construction de l'ISO pertinentes

### 1.3 Détails concernant l'équipement existant

Une grue manipulant des bouées se trouve actuellement sur le pont de travail tribord, à l'arrière du NGCC *Samuel Risley*. Il s'agit d'une grue de pont sur socle Liebherr PBWS 15(8,5)/8(20). Se reporter au manuel relatif aux grues Liebherr et aux dessins fournis en référence pour connaître les spécifications et les dimensions de la grue actuelle.

La capacité de charge maximale d'utilisation de la grue actuelle est de 8,5 tm à 20 m sur le treuil principal. La grue est équipée d'un emplacement pour crochet de levage secondaire à 7,5 m. La capacité de cet emplacement de levage secondaire est de 22,5 tm. Deux palans à fouet se trouvent à bâbord et à tribord de la flèche principale. La capacité de ces palans à fouet est de 5 tm chacun. Ils sont situés à 18 m. Le poids de la grue pivotante (sans socle) est d'environ 59 tm.

La grue actuelle possède une alimentation électro-hydraulique. L'énergie hydraulique alimente le vérin d'inclinaison hydraulique, le mécanisme de pivotement, le treuil de levage principal et les treuils des palans à fouet. L'alimentation électro-hydraulique provient de deux moteurs électriques à cage d'écureuil d'environ 160 kW chacun, à 575 volts c.a., 60 Hz, triphasés.

## Système de commande

Le système de commande actuel de la grue comprend des intégrateurs à vitesse réglable qui permettent de la commander avec précision et en douceur. Tous les verrouillages de sécurité et les interrupteurs de fin de course correspondant aux fonctions principales sont intégrés.

## Bloc d'alimentation

L'alimentation de la grue actuelle se fait par l'intermédiaire d'une bague collectrice située dans la colonne de base.

Trois bagues	775 V c.a., triphasé, 60 Hz
Une bague	Neutre
Une bague	Terre

---

Une bague	240 V c.a., monophasé, 60 Hz avec transformateur abaisseur de tension à 110 V c.a., monophasé, 60 Hz
Deux bagues	pour arrêt d'urgence de la grue par l'intermédiaire du tableau de commande du navire
Huit bagues	de rechange pour des modifications à venir (16 A)

### **Dynamisme**

La grue actuelle est conçue avec deux blocs d'alimentation électro-hydrauliques. Chaque mouvement de la grue possède son propre circuit hydraulique fermé avec des pompes à cylindrée variable pour le pivotement et le levage et une pompe à piston fixe pour l'inclinaison. La grue est équipée de la capacité d'abaissement mécanisé de la flèche et du treuil.

Toutes les pompes, tous les moteurs hydrauliques, tous les tuyaux et tous les manchons et mamelons sont conçus pour une pression nominale de 400 bars, mais fonctionnent à environ 280 bars.

Les entraînements de treuil et de pivotement sont équipés de régulateurs automatiques d'alimentation constante. Ces éléments établissent automatiquement la vitesse maximale pour chaque charge de manière à ce que la consommation d'électricité maximale demeure constante.

L'opérateur de la grue peut atteindre la vitesse maximale simplement en déplaçant le levier de commande au maximum. Le système sélectionne automatiquement la vitesse maximale.

### **Mécanisme d'inclinaison**

Deux cylindres hydrauliques et un pivot installés à l'extrémité inférieure de la flèche et sur la colonne de pivotement entraînent les mouvements de la flèche. Les cylindres sont équipés de clapets de non-retour de sécurité, qui protègent contre l'éclatement des tuyaux.

### **Mécanisme de levage**

Le mécanisme de levage consiste en un tambour de câble rainuré avec train épicycloïdal intégré, un frein multidisque, un moteur hydraulique, un câble métallique, une moufle mobile et un crochet. Le frein multidisque est bridé entre l'équipement et le moteur hydraulique. L'équipement est intégré dans le tambour et est ainsi protégé de l'eau salée et de la saleté.

## **Mécanisme de pivotement**

Le mécanisme de pivotement comporte un régulateur d'alimentation automatique qui compense automatiquement les girations tangentielles de la charge. Les pignons des engrenages de pivotement s'enclenchent dans la couronne de pivotement à engrenage.

Un frein multidisque hydraulique à ressort est placé entre le moteur hydraulique et la boîte de vitesse. Lorsque le levier de commande est en position neutre et en cas de panne d'électricité ou de chute de pression dans le circuit hydraulique, ces freins s'enclenchent automatiquement.

En raison des circuits hydrauliques fermés, normalement, le frein agit uniquement comme frein d'arrêt et non comme frein de service. Les accélérations et les décélérations se font hydrauliquement.

### Freins

Des freins multidisques hydrauliques à ressort sont installés sur l'ensemble de l'équipement. Ces freins s'enclenchent chaque fois que le levier de commande est en position neutre, en cas de chute de pression ou de panne d'électricité. En raison des circuits fermés, ces freins agissent uniquement comme freins d'arrêt.

En cas de panne d'électricité ou de chute de pression dans le circuit hydraulique, le frein multidisque hydraulique à ressort s'enclenche automatiquement.

## **Dispositifs de sécurité**

La grue actuelle est équipée d'un interrupteur de fin de course pour la position la plus basse du crochet. À l'atteinte de cette position, le treuil s'arrête automatiquement, mais son sens peut être inversé sans opération de commutation supplémentaire.

Le mécanisme de levage et de pivotement est équipé de freins hydrauliques à ressort qui s'enclenchent automatiquement en cas de panne d'électricité ou de chute de pression hydraulique dans le circuit.

La grue possède une restriction de la force de renversement aux objectifs suivants :

- a) Relâchement des brins de palan à fouet d'une tension de 5 t chaque fois que la totalité de la force prévue est atteinte sans récupération automatique lorsque le levier de levage est en position neutre. Réinitialisation automatique lorsque le problème de surcharge est réglé.
- b) Réglage d'une alerte (sonore) dans la cabine de l'opérateur.
- c) Mêmes dispositions lorsque la force de pivotement prévue est atteinte.

Le treuil principal est équipé d'une fonction de compensation de houle à tension constante actionnée par l'intermédiaire d'un bouton-poussoir situé sur le levier de commande. Lorsqu'elle est actionnée, elle fournit une tension constante d'environ 25 % de la capacité de charge nominale.

#### 1.4 Exigences relatives à la remise en état

##### Exigences techniques de la grue

###### Critères opérationnels

Fonctionnement illimité à 360 degrés	
Hauteur de l'onde significative	H/3 = 1,6 m
Limite opérationnelle météorologique Beaufort	Force 4 sur l'échelle de
Température de fonctionnement minimale de l'air	-40 °C
Température de fonctionnement maximale de l'air	+35 °C
Humidité	100 %
Bande	5° + roulis ± 5°
Période de roulis	T = 8 s
Centre de roulis	5 m sous la base de la grue
Tension latérale	5°/3°
Inclinaison latérale	3°/6°
Inclinaison du treuil principal	1
Inclinaison des palans à fouet	2
Capacité de levage manuel	Non

Fonctionnement simultané :

Le nouveau système de commande de la grue doit être conçu pour exécuter quatre (4) mouvements simultanément.

- Mouvements du treuil principal et des palans à fouet  
ou
- Utilisation simultanée avec pivotement et inclinaison de deux palans à fouet sans le treuil principal.

Un sélecteur doit être installé et offrir les fonctions suivantes :

- Treuil principal + palan à fouet de gauche.
- Treuil principal + palan à fouet de droite.
- Palan à fouet de gauche + palan à fouet de droite.

###### Capacité de levage (treuil principal)

Rayon de 4,5 m à 8 m, 15 tm.

Rayon de 4,5 m à 13,5 m, 12 tm.



Rayon de 4,5 m à 20 m, 8,5 tm.

Capacité de levage (palans à fouet)

Rayon de 3,5 m à 17 m, 5 tm chacun, simultanément.

Vitesses de fonctionnement

Contrôle de la vitesse en continu de zéro à la vitesse maximale à l'aide d'un régulateur de puissance de sortie automatique.

*Treuil principal (fonctionnement à deux garants)*

De 0 à 30 m/min avec 15 tm.

De 0 à 40 m/min avec 11,2 tm.

De 0 à 50 m/min avec 9 tm.

De 0 à 60 m/min avec 7,5 tm.

*Palan à fouet (fonctionnement à un seul brin)*

De 0 à 90 m/min avec 5 tm.

De 0 à 100 m/min avec 4,5 tm.

De 0 à 120 m/min avec 3,7 tm.

De 0 à 150 m/min avec 3 tm.

*Pivotement*

Contrôle de la vitesse en continu de zéro à la vitesse maximale à l'aide d'un régulateur de puissance de sortie automatique.

De 0 à 0,8 tour/minute avec charge totale contre une bande de 10°.

De 0 à 1,5 tour/minute avec charge totale en assiette nulle.

*Inclinaison*

Contrôle de la vitesse en continu de zéro à la vitesse maximale à un rayon minimal avec charge totale en 60 s.

Hauteurs de levage

Treuil principal :

Déplacement du crochet : 30 m.

Palan à fouet :

Déplacement du crochet : 30 m.

### Transmission de puissance

Transmission de l'alimentation hydrostatique avec au moins deux postes d'alimentation électrique centrale distincts, chacun composé d'un entraînement principal, d'une boîte de vitesse de distribution, de pompes à cylindrée variable pour le levage et de pompes à piston fixe pour l'inclinaison et le pivotement.

Chaque mouvement doit posséder son propre circuit hydraulique fermé pour permettre l'abaissement mécanisé. L'équipement de levage et de pivotement doit être équipé de régulateurs d'alimentation constante semblables à ceux de la configuration de la grue actuelle.

### Système de commande

Le système de commande doit avoir intégrateurs de vitesse réglables qui seront équipés pour le contrôle exacte et lisse grue. Tous les verrouillages de sécurité et les interrupteurs de fin de course pour toutes les principales fonctions seront intégrés.

### Entraînement

Les entraînements sont les suivants :

Catégorie de protection

IP 23

Tension/fréquence

Triphasé x 575 V c.a., 60 Hz

Les valeurs de démarrage du moteur ne dépasseront pas la valeur du moteur à charge totale établie de 1,4 et seront fournies par un démarreur à autotransformateur.

### Données électriques

Alimentation électrique principale : 575 V/366 A/60 Hz/triphasée.

Alimentation électrique auxiliaire : 240 V/85 A/60 Hz/triphasée.

Un interrupteur ou un bouton-poussoir de sécurité situé dans la salle de commande des machines doit être prévu dans le système de démarrage de la grue pour empêcher cette dernière de démarrer sans vérification préalable de la présence d'une alimentation suffisante. Ce verrouillage ne doit pas empêcher la grue de fonctionner une fois qu'elle a été démarrée.

### *Bloc d'alimentation*

L'alimentation principale doit être de 575 V c.a., triphasée, 60 Hz.



### *Chauffage anticondensation*

La salle des machines des moteurs électriques, le collecteur à bagues (le cas échéant) et le poste de commande doivent être dotés d'appareils de chauffage autonomes sans condensation.

### Système de commande

Un système de commande reposant sur un automate programmable doit être utilisé, et une interface de système de localisation des pannes accessible par les utilisateurs doit être installée aux fins de dépannage.

Le système de commande doit être équipé d'un système de surveillance de la charge pour le treuil principal et les deux palans à fouet. Les charges doivent s'afficher pour que l'opérateur puisse assurer la surveillance en tout temps.

### Matériaux

Tous les matériaux doivent être sélectionnés de manière à posséder les propriétés de résilience appropriées au travail à une température ambiante de -40 °C à +35 °C. Les certificats doivent être remis à l'autorité technique.

### Normes de conception

Le système de commande de la grue doit être approuvé par la Société de classification conformément à l'utilisation en milieu marin à bord du navire visé et respecter les normes et les règlements présentés en référence. L'entrepreneur doit fournir les documents d'approbation de la Société de classification ainsi que tous les documents originaux signés relatifs à l'inspection et aux matériaux remis à l'autorité technique. Le système de commande de la grue doit également être conforme à tous les règlements relatifs aux appareils de levage requis par Transports Canada. Une fois le système de commande remplacé, l'entrepreneur doit renouveler l'homologation de la grue aux termes des règlements de Transports Canada.

## **Devis de remise en état de la grue**

### Généralités

Le nouveau système de contrôle se compose d'un système de commande numérique moderne utilisant la technologie mise à jour et l'utilisation des lecteurs de grues, pompes, cylindres existants et la structure de la grue. Le nouveau système de contrôle de la grue doit utiliser l'équipement standard de l'industrie commune facilement disponibles aujourd'hui dans l'industrie de fournir un système très fiable et facile à entretenir pour un

minimum de 15 ans. Le nouveau système de contrôle est ouverte aux évolutions futures. Le nouveau système de contrôle doit conserver toutes les capacités du système de commande de la grue existante, sauf les mouvements rapport avec capteur (RBKS) - Swell système de compensation. Entrepreneur est responsable pour le déclassement et l'élimination du système de contrôle existant ainsi que l'installation et la mise en service et la formation du nouveau système de contrôle.

#### **1.4.1.1 Critères de conception du système de commande**

Le nouveau système de commande doit respecter les critères suivants :

- Conçu pour une utilisation en milieu marin et répond à tous les règlements sur les navires de Transports Canada et de Approbations société de classification.
- Admissible à un développement et à des mises à niveau ultérieurs.
- Niveau d'intégrité de sûreté « SIL 2 » aux termes de la norme CEI 61508.

#### **1.4.1.2 Cabine**

La configuration de la cabine de l'opérateur doit être complètement modifiée afin d'offrir un espace de travail ergonomique à l'opérateur de la grue. Cette nouvelle configuration doit comprendre un nouveau siège, un nouveau système de chauffage et de ventilation, une console de commande et de nouveaux leviers de commande à l'intention de l'opérateur. L'entrepreneur doit présenter les renseignements concernant le siège, le chauffage et la ventilation, et la configuration générale de la cabine aux fins d'approbation avant l'installation.

Le siège doit être réglable et solide afin d'offrir un degré de confort élevé pendant une période prolongée dans un environnement commercial. Il doit être équipé d'une base qui absorbe les chocs et doit pouvoir résister à un poids de 136 kg (300 lb).

L'entrepreneur doit retirer l'équipement de chauffage et de ventilation actuel et le remplacer par un équipement neuf. Ce nouvel équipement de chauffage et de ventilation doit être conçu pour chauffer la cabine en vue d'en faire un milieu de travail confortable à une température ambiante de -35 °C et d'offrir une ventilation adéquate à l'opérateur à une température ambiante de +30 °C.

La console doit comprendre tous les interrupteurs, tous les voyants d'avertissement et toutes les alarmes décrits en détail dans le présent document (se reporter à la partie relative à la console). Tous les interrupteurs et toutes les alarmes doivent être conçus de façon ergonomique pour permettre à l'opérateur de les atteindre, de les utiliser et de les reconnaître confortablement.

L'entrepreneur doit installer un écran à l'intérieur de la cabine. Il doit s'agir d'un écran à affichage à cristaux liquides adapté à une utilisation en milieu marin. Cet écran doit afficher divers renseignements destinés à l'opérateur au sujet du fonctionnement de la

grue (se reporter à la partie relative à l'écran). Il doit être installé de manière à permettre à l'opérateur de voir facilement sans nuire à l'opération de la grue.

#### 1.4.1.3 Écran

L'écran situé à l'intérieur de la cabine de l'opérateur doit être à affichage à cristaux liquides en couleur adapté à une utilisation en milieu marin. Il doit s'agir d'un écran tactile réglable qui offre une visibilité dans le cadre d'une utilisation à la lumière directe du soleil aussi bien que dans le noir, sans éclairage. Les éléments suivants doivent s'afficher à l'écran :

- Surmultiplication du mécanisme de pivotement.
- Chargement à vide.
- Longueur de câble utilisée.
- Position de pivotement (avertissement anticollision inclus).
- État de fonctionnement du moteur 1.
- État de fonctionnement du moteur 2.
- État du système manuel de protection contre la surcharge (se reporter à la partie relative au système manuel de protection contre la surcharge).
- État du système automatique de protection contre la surcharge (se reporter à la partie relative au système automatique de protection contre la surcharge).
- Diagramme de charge.
- Température ambiante extérieure.
- Salle de commande de la température ambiante.
- État des freins.
- Fonctionnement du palan à fouet 1.
- Fonctionnement du palan à fouet 2.
- Avertissement de mou de câble.
- Indication de stationnement de la grue.

#### 1.4.1.4 Console de la cabine de l'opérateur

La grue possède une cabine qui permet d'accueillir l'opérateur. Il faut retirer la console de commande de la cabine actuelle et la remplacer par une console neuve. La console de commande de la cabine doit être équipée des éléments suivants :

- Chauffage commandé par des thermostats et commandes de ventilation à l'intérieur de la cabine.
- Pare-brise avant et fenêtres supérieures à commande thermostatique.
- Ventilateur de recirculation pour la régulation des conditions ambiantes.
- Commandes de la grue pour le levage, l'abaissement, le pivotement, l'inclinaison, le palan à fouet de gauche et le palan à fouet de droite.
- Sélecteur pour le treuil principal + le palan à fouet de gauche ou de droite.

- Sélecteur pour le palan à fouet de gauche + le palan à fouet de droite.
- Démarrage/arrêt de la grue (ensemble, mais fonctionnant de manière indépendante).
- Bouton de largage d'urgence.
- Tous les interrupteurs et toutes les alarmes (sonores et visuelles) du système de commande requis.
- Arrêt d'urgence.
- Commande d'éclairage.
- Tous les voyants doivent être des diodes électroluminescentes équipées d'un bouton de commande à intensité réglable à point unique. Un bouton d'essai des voyants doit également être installé pour localiser tout voyant qui ne fonctionne pas.
- Connexion téléphonique au système de communication du navire.
- Système de mégaphone et de sonorisation avec le pont.
- Commande des essuie-glaces du pare-brise avant et des fenêtres supérieures.
- Au moins quatre sorties 120 V c.a. dans la cabine.

#### 1.4.1.5 **Système anticollision**

L'entrepreneur doit intégrer un système anticollision aux commandes. Ce système doit empêcher la grue de percuter la structure du navire, p. ex., le rouf. Il doit tenir compte des angles de pivotement et d'inclinaison au moment d'établir le dégagement opérationnel. Le système doit prévenir l'opérateur de la grue avant une collision et arrêter la grue juste avant le point de collision. Une interruption manuelle est requise.

#### 1.4.1.6 **Surveillance de la maintenance**

Le nouveau système de commande doit enregistrer la durée de fonctionnement des moteurs, des pompes, de l'équipement de pivotement, des treuils de levage, etc., et autoriser des limites de maintenance programmables pour chaque variable. Si un élément dépasse la limite de maintenance définie, un avertissement doit s'afficher à l'écran de la cabine.

#### 1.4.1.7 **Surveillance du système**

Le système doit être en mesure d'enregistrer et de conserver l'état de fonctionnement ainsi que toute erreur pendant une période de cinq ans. Le système doit offrir la capacité d'accéder aux données enregistrées et de les copier aux fins de suivi des erreurs ou des échecs. Les fichiers doivent être enregistrés au format .csv. Le système doit offrir la capacité de signaler si l'opérateur a déclenché une interruption manuelle et continue d'utiliser la grue, ou si la grue a été arrêtée à la suite de l'alerte.

#### **1.4.1.8 Prévention de mou de câble**

Le nouveau système de commande doit intégrer un mécanisme de prévention de mou de câble qui permet au treuil d'interrompre l'abaissement en cas de détection de mou de câble. Cette fonction doit posséder une option de contournement manuel.

#### **1.4.1.9 Compensation de houle**

Le système RBKS actuel doit être retiré.

#### **1.4.1.10 Système à tension constante**

L'entrepreneur doit intégrer un système à tension constante aux nouvelles commandes. Lorsqu'il est activé, il tend le câble de levage à une valeur établie pour le mouvement de montée et de descente du navire. Ce système doit comprendre une fonction d'interruption ou de désactivation manuelle.

#### **1.4.1.11 Système automatique de protection contre la surcharge (SAPS)**

Le nouveau système doit être équipé d'une fonction de protection automatique contre la surcharge qui limite la capacité et les forces de levage aux capacités appropriées pour la grue et le navire. Le SAPS doit déclencher une alerte sonore qui s'affiche sur l'écran de la cabine. Le système d'avertissement doit se désactiver lorsque la grue fonctionne dans des conditions de fonctionnement admissibles pendant cinq secondes. Ce système d'alerte doit posséder une fonction d'essai manuel qui permet de vérifier si toutes les alertes sont opérationnelles.

#### **1.4.1.12 Système manuel de protection contre la surcharge (SMPS)**

Le nouveau système doit intégrer un système manuel de protection contre les surcharges. Le système doit permettre à l'opérateur de la grue pour éviter une situation de surcharge excessive en libérant le câble de levage sélectionnée en appuyant sur un bouton. Ce bouton de déverrouillage manuel doit être situé dans une position idéale dans la cabine de l'opérateur pour la facilité d'utilisation.

Ce système devra être manuscrite activée seulement. A tout moment ce système doit pouvoir être remis à zéro par l'opérateur. Lorsqu'elle est activée, les freins doivent être ouvertes et la volonté de système hydraulique maintient une force de maintien dans le système de levage d'environ 10 à 20% de la capacité grue de levage nominale maximale. Il doit permettre à la corde pour être enroulé complètement le tambour.

Le système doit être en direct dès que la grue est activé et restera en direct dans des conditions normales de fonctionnement, pendant l'arrêt normale, arrêt d'urgence et en cas de l'échec de l'alimentation principale des grues.

Le système de SMPS a des indicateurs sur le moniteur de la cabine pour signaler l'état du système.

#### **1.4.1.13 Limite du moment de la charge par rapport à l'axe d'orientation**

Le nouveau système doit avoir un système de limitation de moment de charge intégrer. Ce système sera intégré dans l'affichage du moniteur de la cabine et toutes les différentes variables peut ne pouvoir être entré via l'écran tactile pour fournir une capacité limitée pour cet ensemble de critères opérationnels. Ce système doit afficher le suivant:

- Charge du crochet réelle.
- Rayon réel.
- Configuration de la grue sélectionnée (emplacement de treuil, du palan à fouet, etc., choisi).
- Graphique de charge choisi.
- Capacité nominale sélectionnée.

Un avertissement doit être émis lorsque la grue atteint 90 % de la capacité nominale. Une alerte se déclenchera lorsque la grue atteint 110 % de la capacité nominale. Tous les capteurs du système de limite du moment de la charge par rapport à l'axe d'orientation doivent être redondants en cas de défaillance unique du système.

#### **1.4.1.14 Indication d'assiette et d'inclinaison**

Le nouveau système de commande de la grue doit indiquer l'inclinaison et l'assiette sur l'écran de la cabine. Des alertes sonores et visuelles doivent se déclencher en cas de dépassement de l'inclinaison et de l'assiette maximales.

#### **1.4.1.15 Capteurs**

Tous les capteurs actuels doivent être remplacés par des capteurs numériques modernes neufs. Tous les capteurs utilisés aux fins de sécurité doivent être doubles et posséder une fonction de redondance.

#### **1.4.1.16 Dispositifs de sécurité**

L'équipement de levage doit être équipé d'un interrupteur de fin de course pour la position la plus haute et la plus basse du crochet. Lorsque cette position est atteinte,



l'équipement de levage doit s'arrêter automatiquement. Il doit être possible de l'utiliser en sens inverse sans opération de commutation supplémentaire.

L'équipement de levage et de pivotement doit être équipé d'un frein hydraulique à ressort qui se ferme automatiquement en cas de panne d'électricité ou de chute de pression dans le circuit hydraulique.

Une restriction de la force de renversement doit être offerte avec les fonctions suivantes :

- a) Lorsque les brins du treuil principal ou du palan à fouet subissent des forces supérieures aux forces maximales prévues, les fonctions de levage et d'inclinaison doivent s'arrêter. Une fois le problème de surcharge réglé, l'opérateur peut choisir de reprendre l'opération à l'aide d'un commutateur. L'opérateur de la grue doit également avoir accès à une fonction d'interruption.
- b) Réglage d'une alerte (sonore) dans la cabine de l'opérateur.
- c) Mêmes dispositions lorsque la limite de pivotement prévue est atteinte.

Dans l'éventualité d'une panne d'électricité momentanée à bord, suivie du rétablissement du courant, la grue doit demeurer hors tension jusqu'à ce que l'opérateur la redémarre.

La capacité d'utilisation de la pompe à main pour relâcher le frein aux fins de levage ou de pivotement doit être offerte.

En cas de charge latérale excessive supérieure à la charge prévue, la flèche doit donner une indication de la surcharge au moyen d'une alerte sonore et visuelle avant que le mécanisme de pivotement soit touché.

#### **1.4.1.17 Éclairage**

L'ensemble de l'éclairage actuel doit être retiré et remplacé par un éclairage neuf. Des projecteurs à diodes électroluminescentes doivent être installés pour éclairer la charge et la zone de pont environnante. Leur intensité doit être suffisante et approuvée pour une utilisation en milieu marin.

L'éclairage doit illuminer toute la longueur de la flèche de la grue, et demeurer orienté vers le bas pendant le levage et l'abaissement de la flèche. L'éclairage ne doit pas empêcher la visibilité de la passerelle, ni gêner la vision de l'opérateur de la grue.

La cabine de l'opérateur et la salle des machines doivent être équipées d'un éclairage neuf.

#### **1.4.1.18 Protection de l'environnement**

Tous les éléments situés à l'extérieur, notamment les capteurs, les encodeurs, les boîtes de connexion et les connecteurs de câbles doivent être conformes à la norme IP67. Le

logement de l'unité centrale de traitement doit posséder la cote IP65 lorsque le lecteur de carte mémoire est fermé. Il ne doit pas y avoir de ventilateur dans le logement de l'unité centrale de traitement.

#### **1.4.1.19 Essai des appareils**

Une fois le système de commande installé, l'entrepreneur doit s'assurer que la grue répond à toutes les exigences d'essai de levage et qu'elle est en mesure de réaliser l'essai de charge d'épreuve de Transports Canada à 125 % de la charge nominale.

#### **1.4.1.20 Formation**

L'entrepreneur doit assurer 2 jours (14 heures) de formation sur place à l'intention du personnel du navire sur le fonctionnement et la maintenance du nouveau système de commande de la grue. Cette formation doit s'adresser à environ 10 personnes à bord du navire. Elle doit comprendre une partie théorique et une utilisation pratique de la grue sur place. La partie théorique de la formation doit avoir lieu à bord du navire. L'entrepreneur doit fournir tous les manuels et les documents appropriés à tous les participants, y compris les documents relatifs à la maintenance, à la détection des anomalies et au dépannage et au fonctionnement.

L'entrepreneur doit fournir un calendrier de l'ensemble de la formation et des extraits de documents à remettre à l'autorité technique pendant la formation aux fins d'approbation. L'entrepreneur doit partir du principe que la formation aura lieu à la base de la GCC de Parry Sound, en Ontario.

#### **1.4.1.21 Pièces de rechange et outils**

L'entrepreneur doit fournir une liste complète des pièces de rechange pour tous les articles fournis. Il doit identifier dans cette liste les articles consommables et ceux qui ont une fonction essentielle et qu'on devrait conserver en tant que pièces de rechange essentielles. Les articles déjà disponibles et de série devraient être désignés comme tels sur la liste.

Les prix des pièces doivent être indiqués pour les produits livrables sur la liste des pièces de rechange.

#### **1.4.1.22 Dessin préliminaire de la disposition du système**

L'entrepreneur doit fournir un schéma conceptuel unifilaire indiquant comment le nouveau système de commande s'intégrera aux composants actuels. Le dessin doit



indiquer tous les changements ou remplacements de l'équipement actuel requis. Le dessin doit être fourni sous forme électronique (.pdf ou similaire).

#### 1.4.1.23 Composants des systèmes

L'entrepreneur doit éviter d'utiliser des pièces personnalisées ou exclusives dans le nouveau système, si possible. Il doit prendre soin de concevoir le nouveau système à l'aide de composants courants et disponibles, conformes aux normes de l'industrie.

#### 1.4.1.24 Documents (rapports, dessins, programmes et manuels)

Les documents doivent être fournis sous les formes suivantes : l'entrepreneur doit présenter trois exemplaires de la version électronique de tous les documents sur CD-ROM sans protection par mot de passe. Tous les manuels doivent être présentés en format .pdf d'Adobe, et les dessins doivent être présentés en format AutoCAD 2010 ou une version plus récente.

L'entrepreneur doit fournir:

- Les données de produits, y compris les dimensions, les poids, les centres de gravité, les capacités, les certifications, le rendement des composants, les caractéristiques électriques, les détails de construction des caissons, les interconnexions des fils, les indicateurs et le fini des matériaux.
- Tous les renseignements techniques pertinents des produits fournis y compris, entre autres, toute l'information apparaissant dans les annexes du présent devis. Il incombe à l'entrepreneur de souligner tous les écarts que présente l'équipement par rapport aux exigences énoncées dans le présent devis, que l'approbation ait été obtenue ou non. Cette information doit présenter les mêmes unités de mesure que l'on précise ailleurs dans ce devis.
- Les exigences électriques en ce qui concerne le câblage d'alimentation, y compris les schémas de câblage des dispositifs de verrouillage et de commande en précisant clairement quels sont les câbles installés en usine et ceux qui sont installés à bord.
- Les données de fonctionnement et d'entretien. Inclure les instructions de lubrification, de remplacement du filtre, de remplacement du moteur et du dispositif d'entraînement, les listes de pièces de rechange et les schémas de câblage.

Tous les logiciels d'exploitation et de contrôle doivent être fournis par l'entrepreneur dans un format approprié pour assurer la réinstallation rapide en cas de problème avec le système d'exploitation. L'entrepreneur doit fournir la documentation, la formation et tous les câbles de données nécessaires pour permettre le personnel de bord de réinstaller en toute sécurité tous les logiciels de fonctionnement critique.

#### 1.4.1.25 Approbations

L'entrepreneur doit fournir une preuve de certification des différents composants de la structure comme l'exige le devis. Une attention particulière doit être accordée aux exigences relatives aux dessins d'approbation du plan qui sont énoncées dans les différentes annexes du Règlement sur la construction des machines des navires à vapeur et du Règlement sur l'inspection des machines des navires à vapeur de la *Loi sur la marine marchande du Canada*. L'entrepreneur doit fournir à la GCC tous les documents d'approbation, y compris les documents d'acceptation originaux signés.

## Appendice 1 – ANNEXE A

### **TABEAU DE VENTILATION DES COÛTS – Composantes nécessaires à la remise en état du système**

Le tableau ci-après vise à guider les entreprises dans l'élaboration de leurs réponses à la demande de P et D.

<b>COMPOSANTES NÉCESSAIRES</b>			
<b>Élément</b>	<b>N° de référence.</b>	<b>Coût unitaire (s'il y a lieu)</b>	<b>Coût total</b>
Cabine			
Moniteur			
Pupitre de commande			
Système anticollision			
Surveillance de la maintenance			
Surveillance du système			
Prévention du mou de câble			
Compensation de houle			
Dispositif de mise sous tension constante			
Dispositif automatique de prévention des surcharges (DAPS)			
Dispositif manuel de protection contre les surcharges (DMPS)			
Limitation du moment de la charge par rapport à l'axe d'orientation			
Indication de la gîte et de l'assiette			
Capteurs			
Dispositifs de sécurité			
Éclairage			
<b>SERVICES ET MAINTENANCE</b>			
Mise à l'essai des dispositifs			
Formation			
Pièces de rechange et outils			
Documentation (rapports, dessins, programmes et manuels)			
Maintenance d'une durée d'un (1) an			