



RETURN BIDS TO:

RETOURNER LES SOUMISSIONS À:

Bid Receiving Public Works and Government
Services Canada/Réception des soumissions Travaux
publics et Services gouvernementaux Canada
1713 Bedford Row
Halifax, N.S./Halifax, (N.É.)
Halifax
Nova Scotia
B3J 1T3
Bid Fax: (902) 496-5016

**SOLICITATION AMENDMENT
MODIFICATION DE L'INVITATION**

The referenced document is hereby revised; unless otherwise
indicated, all other terms and conditions of the Solicitation
remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire,
les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

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

Issuing Office - Bureau de distribution
Atlantic Region Acquisitions/Région de l'Atlantique
Acquisitions
1713 Bedford Row
Halifax, N.S./Halifax, (N.É.)
Halifax
Nova Scot
B3J 1T3

Title - Sujet Vessel Charter - Array Deployment	
Solicitation No. - N° de l'invitation W7707-206595/B	Amendment No. - N° modif. 001
Client Reference No. - N° de référence du client W7707-20-6595	Date 2019-11-08
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$HAL-122-5945	
File No. - N° de dossier HAL-9-82028 (122)	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2019-11-15	
Time Zone Fuseau horaire Atlantic Standard Time AST	
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input checked="" type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Chinye (HAL), Chukwudi	Buyer Id - Id de l'acheteur hal122
Telephone No. - N° de téléphone (902) 401-7604 ()	FAX No. - N° de FAX (902) 496-5016
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction:	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

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

N° de l'invitation - Sollicitation No.
W7707-206595/B
N° de réf. du client - Client Ref. No.
W7707-206595

N° de la modif - Amd. No.
001
File No. - N° du dossier
HAL-9-82028

Id de l'acheteur - Buyer ID
ha1122
N° CCC / CCC No./ N° VME - FMS

La modification 001 vise à intégrer les changements suivants à la date de clôture de la demande et la période de contrat.

Les soumissionnaires sont avisés que la date de clôture a été reportée du 14 novembre 2019 au 15 novembre 2019. Le lieu et l'heure de clôture demeurent inchangés

6.4 Durée du contrat
Supprimer dans son intégralité
Insérer comme suit

6.4.1 Période du contrat

La période du contrat s'étend du 24 février 2020 au 14 mars 2020 inclusivement.

ANNEXE « A »

Supprimer dans son intégralité
Insérer comme suit

ÉNONCÉ DES TRAVAUX

1. TITRE

Mise en place d'un réseau acoustique sur le fond océanique

2. CONTEXTE

Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) - Atlantique travaille à la conception d'un long réseau acoustique qui sera mis en place sur le fond océanique. Un réseau a été reçu de la part d'un entrepreneur et par conséquent, un essai d'acceptation ou essai technique ainsi qu'un essai de toutes les fonctions doivent être réalisés à une profondeur d'eau modérée avant la mise en place du réseau à son lieu d'essai de fonctionnement dans l'océan Pacifique.

Le réseau sera installé sur le fond océanique à proximité des Winchelsea Islands, au Centre d'expérimentation et d'essais maritimes des Forces canadiennes (CEEMFC) situé près de Nanaimo, en Colombie-Britannique (voir la figure 1), pour 10 jours environ. Le réseau sera mis en place à une profondeur d'eau de 100 mètres et ses câbles de connexion seront acheminés le long de tracés de câble désignés jusqu'à la côte des Winchelsea Islands.

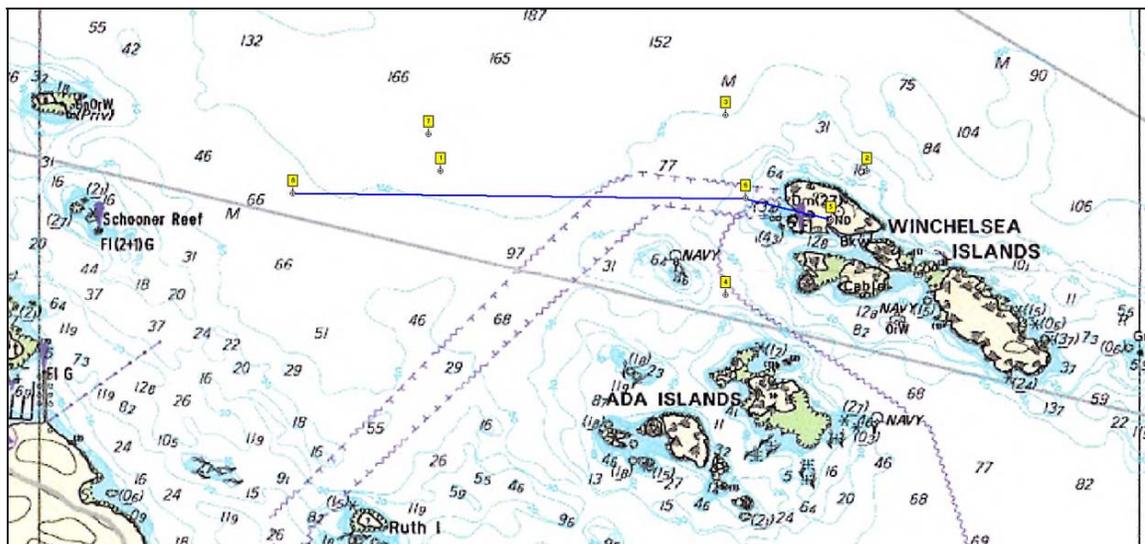


Figure 1. Plan proposé pour la mise en place du réseau acoustique sur le fond océanique de RDDC (RAFOR) au CEEMFC. Le réseau suivra principalement la courbe de niveau de 100 mètres, sauf près des Winchelsea Islands, où il sera déposé sur la pente ascendante et rejoindra un câble côtier au point de cheminement 6.

3. ACRONYMES

CEEMFC	Centre d'expérimentation et d'essais maritimes des Forces canadiennes
RAFOR	Réseau acoustique sur le fond océanique de RDDC (appelé « le réseau » dans le présent document)
MDN	Ministère de Défense nationale
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
GPS	Système mondial de localisation

4. DOCUMENTS PERTINENTS ET RÉFÉRENCES

- FTR1 : Fiche technique du réseau

5. TÂCHES

L'entrepreneur doit assurer l'utilisation temporaire et exclusive d'un navire affrété et de son équipage pour effectuer les tâches suivantes :

5.1. Embarquement aux fins de la mise en place du réseau

- 5.1.1. Le navire de l'entrepreneur doit arriver à la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay, en Colombie-Britannique, pour l'embarquement du personnel de RDDC et la réception de l'équipement (lequel est chargé par grue à bord du navire par le personnel de RDDC).
- 5.1.2. L'entrepreneur doit ensuite transférer le réseau sur un tambour d'enroulement, sur le pont de travail du navire. Le tambour d'enroulement doit être capable de contenir l'ensemble du réseau, ainsi que les guides-lignes et les embouts nécessaires. À mesure que le tambour d'enroulement est chargé, le personnel de RDDC joint chaque section du réseau dans l'ordre inverse, de sorte que la dernière section chargée sera la première section à être mise en place. Une fiche technique détaillée du réseau (FTR1) est fournie en pièce jointe pour aider l'entrepreneur à déterminer la taille du tambour d'enroulement qu'il devra fournir.
- 5.1.3. Une fois le réseau entièrement transféré sur le tambour d'enroulement, l'entrepreneur doit accorder au personnel de RDDC le temps nécessaire pour effectuer les essais préliminaires du réseau. Pour que ces essais puissent être menés, l'entrepreneur doit fournir un accès à une alimentation électrique standard (115 V, 60 Hz, monophasée) sur le pont de travail du navire afin que le personnel de RDDC puisse faire fonctionner l'équipement d'essai nécessaire.
- 5.1.4. Le navire de l'entrepreneur doit être équipé d'une grue dont la capacité nominale est d'au moins une tonne. L'entrepreneur doit être disposé à utiliser cette grue pour repositionner l'équipement de RDDC sur le pont de travail du navire, lorsque le personnel de RDDC en fait la demande.

5.2. Mise en place du réseau

- 5.2.1. Une fois la tâche 5.1 terminée, l'entrepreneur doit partir pour le lieu de mise en place du réseau, situé au large de la côte des Winchelsea Islands. La tâche 5.2 dans son ensemble devrait prendre de trois à six heures.



Translation of the image content :

Nanoose Bay = Nanoose Bay

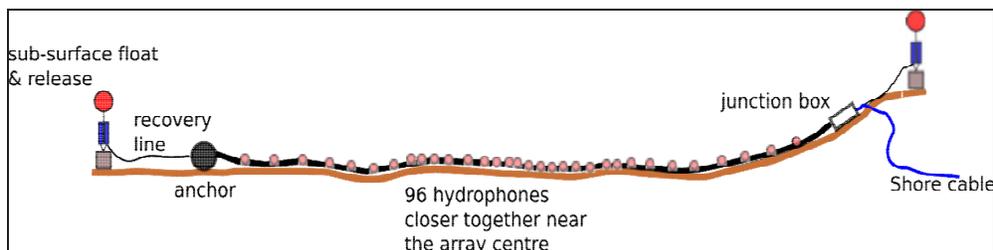
Array Deployment Site = Lieu de mise en place du réseau

Winchelsea Island = Winchelsea Islands

- 5.2.2. Lors de son arrivée au point de départ désigné en mer, l'entrepreneur doit permettre au personnel de RDDC de consigner sa position GPS et de mettre la dernière main à la route désignée que suivra l'entrepreneur.
- 5.2.3. Avant de mettre en place le réseau, l'entrepreneur doit abaisser une petite ancre (qui doit être fixée à un câble d'acier d'une longueur approximative de 300 mètres) jusqu'au fond océanique. Une fois cette tâche terminée, l'entrepreneur doit aider à fixer l'autre extrémité du câble à un flotteur de sub-surface et à deux dispositifs de libération acoustique. Ce flotteur et ces dispositifs sont utilisés au cas où des difficultés surviendraient plus tard, au cours de la phase de récupération. Un bateau de travail de RDDC laisse ensuite tomber le flotteur et les dispositifs à l'écart du réseau.
- 5.2.4. L'entrepreneur doit alors commencer à abaisser le réseau, tout en suivant la route désignée vers les Winchelsea Islands. Pendant la mise en place, l'entrepreneur doit s'assurer que la vitesse du navire demeure entre 0,75 nœud et 1 nœud et que le navire maintient une déviation maximale de 10 mètres de

chaque côté de la route désignée. L'entrepreneur doit également garder le contrôle de la vitesse du treuil, afin de limiter les contraintes exercées sur le réseau.

- 5.2.5. Lorsque l'entrepreneur a atteint le point de jonction près des Winchelsea Islands, un bateau de travail de RDDC vient à la rencontre du navire de l'entrepreneur et lui fournit un câble côtier (enroulé sur une bobine), qui doit être fixé à la dernière section du réseau avant l'immersion dans l'eau. L'entrepreneur doit ensuite fixer un câble de descente (d'une longueur approximative de 200 mètres) à la boîte de jonction et l'abaisser jusqu'au fond océanique.
- 5.2.6. Une fois le câble de descente abaissé, le personnel de RDDC en relie l'autre extrémité à des dispositifs de libération acoustique auxquels sont fixés un poids et un flotteur. L'entrepreneur doit ensuite remettre cet assemblage au bateau de travail de RDDC, qui laisse alors tomber le flotteur et les dispositifs à l'écart du réseau.
- 5.2.7. L'entrepreneur doit ensuite transférer le reste du câble côtier (encore enroulé sur une bobine) sur les Winchelsea Islands, d'abord en approchant le navire jusqu'à la rampe d'accès des îles, puis en déposant le reste du câble côtier sur la rive, à l'aide de la même grue installée sur le navire qui a servi à la tâche 5.1.4.



Translation of the image content :

Sub-surface float & release = flotteur de sub-surface et dispositifs de libération acoustique

Recovery line = ligne de récupération

Anchor = ancre

96 hydrophones closer together near the array centre = 96 hydrophones plus près les uns des autres vers le centre du réseau

Junction box = boîte de jonction

Shore cable = câble côtier

- 5.2.8. Lorsque la mise en place du réseau est terminée, l'entrepreneur doit accorder au personnel de RDDC le temps nécessaire pour effectuer les essais de

fonctionnement. En cas de défaillance du réseau, il peut être nécessaire d'essayer de récupérer totalement ou partiellement le réseau.

- 5.2.9. Lorsque le réseau a été entièrement mis en place et que les essais de fonctionnement ont réussi, l'entrepreneur doit retourner à la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay en Colombie-Britannique afin que le personnel de RDDC puisse débarquer du navire.

5.3. Embarquement aux fins de la récupération du réseau

- 5.3.1. Si l'entrepreneur décide de retourner à son port d'attache après la mise en place du réseau, le navire de l'entrepreneur doit retourner à la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay en Colombie-Britannique pour embarquer le personnel de RDDC et recevoir l'équipement, en vue de la phase de récupération de l'énoncé des besoins.

5.4. Récupération du réseau

- 5.4.1. Une fois la tâche 5.3 terminée, l'entrepreneur doit se rendre à l'endroit où commencera la récupération du réseau, qui correspond au point de jonction situé le plus près de la rive des Winchelsea Islands, à moins que l'entrepreneur puisse justifier de manière satisfaisante son intention de commencer la récupération du réseau à l'autre extrémité.
- 5.4.2. Lorsque l'entrepreneur arrive au point de départ désigné, un bateau de travail de RDDC vient à la rencontre du navire de l'entrepreneur, déclenche les dispositifs de libération acoustique et récupère le flotteur puis la boîte de jonction ou le câble de raccordement. L'entrepreneur doit ensuite attacher le câble de raccordement à son treuil et transporter la boîte de jonction jusque sur le pont de travail du navire en la soulevant. Une fois le réseau débranché, l'entrepreneur doit remettre la boîte de jonction au bateau de travail de RDDC et fixer l'extrémité du réseau sur le tambour d'enroulement du navire.
- 5.4.3. L'entrepreneur doit alors commencer à parcourir la trajectoire de mise en place initiale, tout en enroulant le réseau sur le tambour d'enroulement, sur le pont de travail du navire. Le tambour d'enroulement doit être capable de contenir l'ensemble du réseau, ainsi que les guides-lignes et les embouts nécessaires. Au cours de ce processus, l'entrepreneur doit s'assurer que la vitesse du navire demeure entre 0,75 nœud et 1 nœud et que le navire maintient une déviation maximale de 10 mètres de chaque côté de la route désignée. L'entrepreneur doit également garder le contrôle de la vitesse du treuil, afin de limiter les contraintes exercées sur le réseau. À mesure que le réseau est récupéré, l'entrepreneur doit également s'assurer que des éléments du fond océanique ne sont pas pris dans le réseau.
- 5.4.4. Une fois la récupération du réseau terminée, l'entrepreneur doit retourner à la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay en Colombie-Britannique afin que le personnel de RDDC puisse débarquer du navire et que l'équipement puisse

être déchargé (par le personnel de RDDC) sur la jetée du CEEMFC.

- 5.4.5. Dans le cadre du processus de déchargement, l'entrepreneur doit participer au retrait du réseau du tambour d'enroulement. À mesure que le tambour d'enroulement décharge le réseau, le personnel de RDDC sépare chacune des sections du réseau et les remet dans des boîtes d'expédition de câble ou des emballages à triple cannelure se trouvant sur le pont de travail du navire. Une fois cette tâche terminée, les boîtes d'expédition de câble ou les emballages à triple cannelure sont transportés par grue (par le personnel de RDDC) du navire à la jetée du CEEMFC.
- 5.4.6. Le navire de l'entrepreneur doit être équipé d'une grue dont la capacité nominale est d'au moins une tonne. L'entrepreneur doit être disposé à utiliser cette grue pour repositionner l'équipement de RDDC sur le pont de travail du navire, lorsque le personnel de RDDC en fait la demande.

6. Produits livrables

6.1. Produits livrables pour la tâche 5.1

- 6.1.1. Première journée de transit – Temps de transit raisonnable à la vitesse de croisière normale entre le port d'attache du navire de l'entrepreneur et la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay. En fonction de l'heure d'arrivée, des activités de chargement de tronçons de câble pourraient avoir lieu.
- 6.1.2. Première journée de travaux – Le personnel de RDDC transporte l'équipement à la jetée, le prépare en vue du chargement et charge le câble du réseau sur la plate-forme de travail. L'entrepreneur doit transférer le réseau au tambour d'enroulement à bord du navire.

6.2. Produits livrables pour la tâche 5.2

- 6.2.1. Deuxième journée de travaux – Entre 7 h et 8 h, le personnel de RDDC monte à bord du navire puis le navire se dirige vers le point de départ désigné pour la mise en place du réseau. Une fois la mise en place terminée, le navire retourne à la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay en vue du transit du lendemain.
- 6.2.2. Deuxième journée de transit – Temps de transit réel exclusif jusqu'au port d'attache du navire de l'entrepreneur, à partir de Nanoose Bay (si nécessaire).
- 6.2.3. Journées d'attente en cas d'intempéries – Jusqu'à deux journées d'attente le long de la jetée du CEEMFC sont alloués, au besoin, au cas où les activités de la deuxième journée de travaux ne pourraient être réalisées en raison des conditions météorologiques. Le recours à ces journées est déterminé par le personnel de RDDC ainsi que par le capitaine du navire de l'entrepreneur.

6.3. Produits livrables pour la tâche 5.3

- 6.3.1. Troisième journée de transit – Temps de transit raisonnable à la vitesse de

croisière normale entre le port d'attache du navire de l'entrepreneur et la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay, pour les journées de travail qui suivent (cette journée peut ne pas être requise si le navire est laissé au CEEMFC).

- 6.3.2. Troisième journée de travaux – Le personnel de RDDC transporte l'équipement à la jetée, le prépare en vue du chargement et effectue des essais en vue de la quatrième journée de travaux. Les opérations de récupération peuvent effectivement être menées si l'horaire et les conditions le permettent.

6.4. Produits livrables pour la tâche 5.4

- 6.4.1. Quatrième journée de travaux – Entre 7 h et 8 h, le personnel de RDDC monte à bord du navire puis le navire se dirige vers le point de départ désigné pour la récupération du réseau. Une fois la récupération terminée, le navire retourne à la jetée du CEEMFC à Nanoose Bay en vue de la cinquième journée de travaux. L'enlèvement et l'emballage du réseau peuvent commencer, si l'horaire le permet.
- 6.4.2. Cinquième journée de travaux – Le réseau est déchargé du navire de l'entrepreneur et placé dans des boîtes d'expédition de câble ou des emballages à triple cannelure, qui sont ensuite transportés par grue à la jetée du CEEMFC. Tout l'équipement de RDDC doit être retiré du navire. Selon l'horaire des activités, cette journée pourrait ne pas être nécessaire.
- 6.4.3. Journée de transit – Temps de transit réel exclusif jusqu'au port d'attache du navire, à partir de Nanoose Bay.
- 6.4.4. Journées d'attente en cas d'intempéries – Jusqu'à deux journées d'attente le long de la jetée du CEEMFC sont allouées, au besoin, au cas où les activités de la quatrième journée de travaux ne pourraient être réalisées en raison des conditions météorologiques. Le recours à ces journées est déterminé par le personnel de RDDC ainsi que par le capitaine du navire de l'entrepreneur.

7. DATES DE LA LIVRAISON

Produit livrable	Date de livraison
6.1	Journée 1 – Transit 24 fév.2020 Journée 1 – Travaux 25 fév.2020
6.2	Journée d'attente en cas d'intempéries (x2) Journée 2 – Travaux 26 fév 2020 Journée 2 – Transit 27 fév 2020
6.3	Journée 3 – Transit 09 Mars. Journée 3 – Travaux 09 Marst.
6.4	Journée 4 – Travaux 10 Mars 2020 Journée 5 – Travaux 11 Mars 2020

Journée de transit 11 mars 2020 Journée d'attente en cas d'intempéries (x2)
--

8. LANGUE DE TRAVAIL

Tous les travaux doivent être effectués en anglais et tous les produits livrables doivent être fournis dans cette langue.

9. LIEU DE TRAVAIL

Centre d'expérimentation et d'essais maritimes des Forces canadiennes (CEEMFC)
C.P. 188, Nanoose Bay (Colombie-Britannique) V9P 9J9
Téléphone : 250-468-5011; et environs.

10. DÉPLACEMENTS

L'entrepreneur devra se rendre aux endroits indiqués ci-après :

Tâches 5.1 à 5.4

Premier endroit : Nanoose Bay en Colombie-Britannique

- Durée : Une journée (Pour chaque tâche cependant, un maximum de deux journées supplémentaires d'inactivité en cas d'intempéries* sera alloué, au besoin. Un maximum de deux ou trois journées actives sur place pour chaque tâche sera nécessaire).
- Fréquence : une fois pour chaque tâche

Deuxième endroit : Au large de la côte ouest des Winchelsea Islands, en Colombie-Britannique

- Durée : Une journée (Pour chaque tâche cependant, un maximum de deux journées supplémentaires d'inactivité en cas d'intempéries* sera alloué, au besoin. Un maximum de deux ou trois journées actives sur place pour chaque tâche sera exigé).
- Fréquence : une fois pour chaque tâche

11. RÉUNIONS

Non exigées

12. MATÉRIEL FOURNI PAR LE GOUVERNEMENT (MFG)

Aucun

13. ÉQUIPEMENT FOURNI PAR LE GOUVERNEMENT (EFG)

Aucun

14. CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES

14.1. Chargement/déchargement de l'équipement : RDDC sera responsable de fournir une grue mobile et de charger le réseau et l'équipement se trouvant sur la jetée du CEEMFC, sur le pont de travail du navire de l'entrepreneur.

14.2. Incidence des conditions météorologiques : La mise en place ou la récupération du réseau ne sera autorisée que si l'état de la mer est tout au plus de force 2 (l'état de la mer de force 2 correspond à des vagues de moins d'un mètre, de la crête au creux) et que les vents soufflent à moins de 20 kilomètres à l'heure. Le personnel de RDDC, de concert avec le commandant ou le commandant de bord du navire, déterminera si les conditions météorologiques sont propices à la mise en place ou à la récupération du réseau en fonction des prévisions météorologiques de la journée précédente. Si les conditions météorologiques empêchent la mise en place ou la récupération du réseau, le personnel de RDDC retournera ou demeurera à terre jusqu'à ce que les conditions météorologiques redeviennent plus favorables.

14.3. Personnel de RDDC

Le personnel de RDDC se trouvant à bord pour la mise en place et la récupération du réseau sera composé de cinq à sept employés du MDN et de RDDC. Deux d'entre eux seront chargés de diriger la mise en place et de consigner les positions, l'un assurera la supervision et les autres manieront le câble. Le capitaine du navire de l'entrepreneur sera responsable de la sécurité de tout le personnel de RDDC sur le pont de travail. Le personnel de RDDC suivra les directives au besoin pour maintenir des conditions de travail sécuritaires.

14.4. Hébergement et entreposage

Aussi longtemps que les membres du personnel de RDDC se trouveront à bord du navire, l'entrepreneur doit :

14.4.1. Leur donner accès à la salle à manger ou à la cafétéria du navire pour qu'ils puissent s'en servir comme zone d'attente durant le transit à destination ou en provenance des lieux de mise en place et de récupération.

14.4.2. Leur donner accès aux toilettes et aux installations principales du navire.

14.4.3. Leur permettre d'apporter leurs effets personnels et leurs ordinateurs portatifs.

14.5. Sécurité des passagers

14.5.1. Le personnel de RDDC sera responsable de son propre équipement de protection individuelle (EPI), comme les casques de protection, les boudins gonflables, les gilets de flottaison et les tenues de flottaison approuvés par la

GCC, au besoin, lorsqu'il sera à bord.

14.5.2. L'équipement médical et de sécurité à bord devra être suffisant pour l'équipage du navire et pour tout le personnel de RDDC.

14.5.3. En cas d'incident médical touchant des membres du personnel de RDDC qui nécessite une attention immédiate, le MDN sera entièrement responsable de fournir le soutien nécessaire au besoin.

14.6. Disponibilité du navire

L'entrepreneur doit s'assurer que le navire qu'il propose demeure en bon état de fonctionnement pendant toute la durée indiquée dans l'énoncé des besoins et que le navire a à son bord les quantités de vivres et de carburant suffisantes pour ne pas devoir être ravitaillé pendant la durée indiquée dans l'énoncé des besoins.

14.7. Inspection préalable et inspection postérieure à l'utilisation

L'entrepreneur doit être disposé à ce qu'un représentant du MDN réalise des inspections du navire afin d'en documenter l'état avant et après son utilisation. Tous les dommages ou défauts doivent être signalés, en collaboration avec un représentant de l'entrepreneur, dans le rapport d'inspection préalable à l'utilisation et dans le rapport d'inspection postérieure à l'utilisation, afin de s'assurer que les dommages ou défauts pertinentes sont consignés. Les rapports d'inspection préalable et postérieure seront signés par les deux parties pour indiquer qu'elles s'entendent sur les éléments signalés.

FTR1 FICHE TECHNIQUE DU RÉSEAU

L'information suivante est fournie afin que l'entrepreneur puisse déterminer la taille que doit avoir le tambour d'enroulement :

- Longueur du câble principal : 1 600 m
- Diamètre du câble principal : 21,8 mm (0,86 po) [nominal]
- Charge de rupture du câble principal : 44,4 kN (10 000 lb)
- Nombre de boîtiers d'hydrophone/DT : 97 (total) espacés le long du câble principal, à intervalles irréguliers (concentration la plus élevée au centre du câble principal).
- Dimension des boîtiers (hydrophone et composante) : 330 mm (13 po) x 125 mm (5 po) x 58 mm (2.3 po)
- Poids du réseau complet hors de l'eau : 560 kg/km
- Rayon de courbure minimal du réseau : environ 2 m
- Longueurs de l'ancre et de la ligne de récupération : 200 m

Toutes les autres modalités et conditions demeurent les mêmes.