

**RETURN BIDS TO:**  
**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**  
**Bid Receiving - PWGSC / Réception des soumissions -**  
**TPSGC**  
**11 Laurier St. / 11, rue Laurier**  
**Place du Portage , Phase III**  
**Core 0B2 / Noyau 0B2**  
**Gatineau**  
**Québec**  
**K1A 0S5**  
**Bid Fax: (819) 997-9776**

**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**  
Electronics, Simulators and Defence Systems Div.  
/Division des systèmes électroniques et des systèmes de  
simulation et de défense  
11 Laurier St. / 11, rue Laurier  
8C2, Place du Portage  
Gatineau  
Québec  
K1A 0S5

<b>Title - Sujet</b> Polar Over-the-Horizon Radar Phase4 Radar Polaire Transhorizon RPT	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> W7714-228152/B	<b>Amendment No. - N° modif.</b> 006
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> W7714-228152	<b>Date</b> 2024-05-02
<b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b> PW-\$\$QF-125-29258	
<b>File No. - N° de dossier</b> 125qf.W7714-228152	<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> Eastern Daylight Saving Time EDT <b>on - le 2024-05-28</b> Heure Avancée de l'Est HAE	
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Lacoursiere, Paul	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> 125qf
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (343) 551-1529 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> ( ) -
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b>	

**Instructions: See Herein**  
**Instructions: Voir aux présentes**

<b>Delivery Required - Livraison exigée</b>	<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>

**La modification no 006 de l'appel d'offres est soulevée pour afficher les questions et les réponses et fournir des précisions sur le calendrier des jalons et la matrice d'évaluation financière des soumissions.**

**ACTION:**

**À l'annexe B, Présentation de la soumission financière et évaluation du prix, article 1.1 – Volet Principal, tableau 2.1, Étapes proposées**

**Supprimer le titre du tableau 2.1 dans son intégralité et le remplacer avec le titre suivant :**

**Tableau 2.1**      Calendrier des étapes de paiement (le pourcentage % seulement peut être négocié à l'attribution du contrat, le cas échéant)

**ACTION:**

**À l'annexe B, partie 2, Présentation de la soumission financière et évaluation du prix, article 2 Évaluation du prix, tableau 2.4, Matrice d'évaluation des offres financières**

**Supprimer le tableau 2.4 Matrice d'évaluation des offres financières dans son intégralité et le remplacer par ce qui suit :**

**Tableau 2-1: Matrice d'évaluation des soumissions financières**

Article	Description	Qté	Prix ferme
1	<u>Système POTHR</u> Un (1) système POTHR, y compris les pièces de rechange et les abris tel que définis à l'annexe A, Énoncé des travaux (EDT) et ses appendices.	1	\$
2	<u>Gestion, livraison et exécution du programme</u> Gérer, livrer et exécuter les travaux pour tous les aspects liés au projet POTHR tel que défini à l'annexe A, Énoncé des travaux (EDT) and ses appendices.	LOT	\$
3	<u>Manuels, documentation et publications</u> Générer et livrer les manuels et la documentation tel que défini à l'annexe A, Énoncé des travaux (EDT) et ses appendices.	LOT	\$
4	<u>Outils et équipements de test</u> La fourniture de tous les outils et équipements de test a l'appui de l'exigence POTHR tel que défini à l'annexe A, Énoncé des travaux (EDT) et ses appendices.	LOT	\$
Total du volet principal			\$

Article	Description	Qté	Prix ferme
5	<u>Autorisation de taches (taux de la main-d'œuvre)</u> Taux de main-d'œuvre pour les travaux d'autorisation de tâches tels que définis dans le tableau 2-2.	LOT	\$
6	<u>Autorisation de taches (coût du matériel)</u> Prix unitaire ferme pour chaque composant matériel fonctionnel individuel tel que défini dans le tableau 2-3.	LOT	\$
Total du volet des autorisations de tâches			\$
Prix total de la soumission			\$

### **Questions and Answers**

Q-124: Nous avons une question concernant la section 3.2.3 (Adaptateur d'entrée pour adaptation d'impédance). L'adaptateur se trouve après la ligne de transmission d'émetteur (l'exigence est une perte de 3 dB selon la section 3.2.4). Ainsi, l'adaptateur ne verra pas la pleine puissance de 4 kW (elle sera atténuée par la ligne de transmission). Veuillez préciser que l'adaptateur doit avoir cette exigence de puissance plus élevée. Une perte de 3 dB implique que la puissance incidente de l'adaptateur est de 2 kW.

REP: Le Canada reconnaît que la perte de câble dans la ligne de transmission réduira la puissance observée à l'adaptateur d'entrée d'un maximum de 3 dB (EDB 3.2.4). La puissance réelle au niveau de l'adaptateur d'entrée dépendra de la conception de l'amplificateur haute puissance et du choix de la ligne de transmission.

L'appendice A de l'annexe A – EDB 3.2.3 Ligne de transmission a été modifié comme suit :

#### **Supprimer le paragraphe**

Chaque élément d'antenne d'émission doit avoir à son entrée un adaptateur d'impédance. L'adaptateur doit avoir une adaptation d'impédance de 50 à 200 ohms. Les bornes du port de 200 ohms sont connectées à la base de la pièce métallique de 8 mètres et au haut de la pièce métallique de 1 mètre à la hauteur d'alimentation de l'antenne unipolaire. L'adaptateur doit prendre en charge une puissance d'entrée à onde entretenue d'au moins 4 kilowatts.

---

### Insérer le paragraphe

Chaque élément d'antenne d'émission doit avoir à son entrée un adaptateur d'impédance. L'adaptateur doit avoir une adaptation d'impédance de 50 à 200 ohms. Les bornes du port de 200 ohms sont connectées à la base de la pièce métallique de 8 mètres et au haut de la pièce métallique de 1 mètre à la hauteur d'alimentation de l'antenne unipolaire. L'adaptateur doit prendre en charge la puissance incidente à la sortie du combineur haute puissance à 4 voies moins la perte dans la ligne de transmission, et toute puissance réfléchie supplémentaire, qu'elle soit due aux réflexions à l'antenne ou au couplage des éléments d'antenne adjacents, à toutes les fréquences.

---

*Q-125: Nous avons consulté avec nos sous-traitants familiers avec les projets de construction d'infrastructures aux endroits décrits à l'annexe D. Grâce à ces discussions, nous avons appris que la méthode utilisée pour sécuriser les bases d'antennes et les ancrages d'attache dépend fortement des conditions du sol et du pergélisol, et qu'il existe une multitude de méthodes d'installation qui peuvent être utilisées et qui varient en termes de prix et de longévité. De plus, ces méthodes varient en termes de main-d'œuvre, de matériaux, d'outils et d'équipement lourds nécessaires pour effectuer le travail en toute sécurité et avec un impact environnemental minimal.*

*Les endroits décrits à l'annexe D ressemblent à des marais pendant les mois d'été, ce qui entraîne une très faible résistance du sol. Par conséquent, le simple fait de fixer les bases des antennes au sol, comme cela a été fait pour RPT3 au Nunavut, risque fort de faire tomber les antennes pendant le dégel printanier, même si elles sont attachées. Les conditions du sol aux emplacements décrits à l'annexe D sont sensiblement différentes de celles des sites RPT3.*

*Si les données d'évaluation géotechnique et environnementale (référence n° 1) pour les sites d'émission et de réception ne sont pas disponibles en ce moment pour les soumissionnaires, nous recommandons fortement que l'installation soit retirée de la portée principale de la DDP et soit complétée via des autorisations de tâches après l'attribution du contrat principal. À ce moment-là, l'entrepreneur et/ou le Canada pourra recueillir les données géotechniques nécessaires et déterminer la méthode d'installation la plus appropriée. La méthode pourrait ensuite être proposée au Canada pour approbation afin de réaliser l'installation via une autorisation de tâches.*

*Le Canada est-il prêt à apporter une modification à la DDP qui reflète la recommandation ci-dessus ?*

*Références :*

1. <https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact/services/politiques-et-orientation/elements-base-evaluation-environnementale.html>

REP: L'installation du système est censée durer pendant toute la durée du contrat, y compris les années d'option, et n'est pas destinée à être une installation permanente. L'entrepreneur est responsable de réparer toute défaillance, y compris les défaillances de l'installation du réseau d'antenne, pendant toute la période de garantie du contrat. La période de garantie est de 12 mois et commence après un EAP réussi confirmant que toutes les exigences sont remplies. Le soumissionnaire est responsable de sélectionner une méthode d'installation compatible avec les

---

caractéristiques du sol aux emplacements décrits à l'annexe D. Les données d'évaluation géotechnique et environnementale ne seront pas fournies.

---

*Q-126: Pour cette demande de soumissions, le Canada a identifié vingt-cinq pour cent (25 %) de la valeur totale du contrat comme pouvant être dirigé vers des entreprises autochtones, ce qui correspond à quinze pour cent (15 %) de l'évaluation cotée. Cette exigence de participation autochtone constitue un écart important par rapport aux objectifs d'autres contrats de SPAC en matière de niveaux de contenu autochtone et est bien supérieure à l'objectif minimum de 5 % des ministères fédéraux. Un objectif d'engagement de 25 % de la valeur totale du contrat confère un avantage injuste à certains soumissionnaires. Nous recommandons que le Canada ajuste l'échelle de notation de son objectif actuel de vingt-cinq pour cent (25 %) de la valeur totale du contrat à l'objectif fédéral de cinq pour cent (5 %), conformément aux autres demandes de soumissions de SPAC.*

REP: La lettre de mandat du ministre des Services publics et de l'Approvisionnement comprend l'engagement de « travailler avec le ministre des Services aux Autochtones et le président du Conseil du Trésor pour donner davantage l'occasion aux entreprises autochtones de réussir et de croître en fixant une nouvelle cible, de sorte qu'au moins 5 % des contrats du gouvernement fédéral soient attribués à des entreprises gérées et dirigées par des Autochtones. »

[Engagement du mandat : Création d'un objectif de 5 % d'entreprises autochtones dans les marchés publics – Comité permanent des affaires autochtones et du Nord – 19 juin 2020.](#)

Le Plan de participation autochtone (PPI) est mis en place pour accorder plus de points aux organisations qui peuvent offrir un niveau plus élevé de participation autochtone. En gardant à l'esprit que de nombreux marchés publics ne comportent aucune considération autochtone, l'intention de cette demande de soumissions est d'essayer d'attribuer une part plus élevée aux entreprises autochtones.

La Couronne ne modifiera pas le PPI.

---

*Q-127: En examinant les modifications apportées à la demande de propositions RPT, notre équipe d'ingénieurs a signalé un problème qui, selon nous, pourrait avoir un impact négatif sur les performances du système.*

*En particulier, nous souhaitons attirer votre attention sur la restriction d'utilisation des combineurs en quadrature dans le système RPT. Notre analyse suggère que cette limitation pourrait potentiellement nuire à l'efficacité dans l'ensemble du système.*

*Nous avons effectué la modélisation et l'analyse de plusieurs programmes RPT à l'aide de FEKO et collecté des données lors de déploiements sur le terrain. Nous pensons que la réponse que vous avez fournie à la question Q-39 dans la modification 002 de la DDP RPT entravera en fait la performance du système RPT. Notre modélisation récente pour différents programmes AFRL et NRL RPT montre des avantages significatifs de la combinaison en quadrature pour ces systèmes*

---

*dans lesquels le couplage croisé des antennes pose un problème de performances et nuit à la fiabilité des composants de l'émetteur.*

*Les combinateurs en quadrature sont aussi communément appelés combinateurs hybrides ou combinateurs à 90 degrés. Ces combinateurs fonctionnent de la façon suivante :*

- 1) Signal d'entrée : les combinateurs acceptent deux entrées qui sont sur la même fréquence mais déphasées de 90 degrés.*
- 2) Déphasage et combinaison : une entrée subit un déphasage à l'intérieur du combinateur pour garantir que les deux signaux sont en phase avant de passer par le processus de combinaison.*
- 3) Sortie : les signaux combinés produisent une sortie unique qui a la même fréquence que les entrées d'origine.*
- 4) Puissance rejetée : le combinateur consomme une puissance RF qui n'est pas de la bonne phase en utilisant une charge de rejet. La puissance déphasée observée peut être une puissance réfléchie ou une puissance reçue.*

*Les combinateurs en quadrature offrent plusieurs avantages significatifs qui contribuent aux performances et fonctionnalités dans l'ensemble du système. Cela comprend les éléments suivants :*

- 1) Cohérence de phase améliorée : les systèmes radar s'appuient sur des informations de phase précises pour fonctionner. En utilisant un combinateur en quadrature, la cohérence de phase entre les signaux provenant de différents éléments d'antenne ou canaux radar peut être maintenue. Cela garantit que le système radar peut traiter avec précision les signaux d'entrée et extraire des informations utiles sur les cibles.*
- 2) Rejet de puissance reçue/réfléchie : dans les applications RPT, la puissance réfléchie ou reçue d'autres antennes du réseau multiéléments peut dégrader les performances du système en déformant les signaux souhaités ou en stressant les amplificateurs du système. Les combinateurs en quadrature peuvent être conçus pour supprimer ou rejeter les signaux reçus en exploitant les relations de phase entre les signaux. Cette capacité de rejet des interférences améliore la résilience du système radar à la puissance réfléchie/reçue et améliore sa fiabilité et son efficacité opérationnelles. Ces relations de phase optimales ne se produisent pas avec les combinateurs en phase. L'effet net de ceci est que l'impédance de sortie de l'amplificateur semble être de 50  $\Omega$  adaptée à l'antenne.*
- 3) Distorsions d'amplitude réduites : améliorations importantes dans la réduction des distorsions d'amplitude induites par la charge qui sont causées par les rapports d'onde stationnaire de tension des systèmes d'antenne HF typiques pilotés par des formes d'onde balayées. Bien que la combinaison en phase n'offre aucune isolation supplémentaire pour les amplificateurs dans ce scénario, la combinaison en quadrature présente des impédances de charge sur les côtés opposés du diagramme de Smith, ce qui réduit les interactions d'amplitude avec l'impédance de sortie des amplificateurs eux-mêmes.*

---

*L'inclusion d'un combineur en quadrature dans un système RPT offre des avantages incontestables en termes de cohérence de phase, de réjection de puissance et de distorsion d'amplitude. En combinant efficacement des signaux avec des relations de phase précises, les combineurs en quadrature jouent un rôle crucial dans l'amélioration des performances, de la fiabilité et des fonctionnalités des systèmes RPT. De plus, une analyse utilisant FEKO pourrait être effectuée des transistors aux antennes pour montrer les avantages pour RPT.*

REP: Après discussions avec l'équipe technique du projet, les avantages énumérés ci-dessus dans la question Q-127 justifient de supporter la complexité supplémentaire introduite dans le processus de génération de forme d'onde afin de garantir les relations de phase appropriées nécessaires à une combinaison de puissance réussie. Le Canada a reconsidéré sa réponse à la question Q-39 dans la modification 002 de la DDP et acceptera des solutions qui incluent l'utilisation de combineurs en quadrature. La réponse à la question Q-127 remplace donc la réponse à la question Q-39.

---

*Q-128: Le Canada exige-t-il que chaque antenne individuelle soit dotée d'une mise à la terre, comme l'exige le Code canadien de l'électricité ?*

REP: Non, une mise à la terre commune, située au niveau de l'abri, pour le système et toutes ses antennes est suffisante.

---

*Q-129: Le Canada exige-t-il que tous les fils de terre radiaux de chaque antenne individuelle sur le terrain soient connectés pour avoir une connexion commune ?*

REP: Oui, tous les fils de terre radiaux d'une seule antenne doivent être interconnectés à la base de l'antenne. Il n'est pas nécessaire que les fils de terre radiaux de différentes antennes soient physiquement connectés.

---

*Q-130: En ce qui concerne l'appendice A de l'annexe A – EDB 4.1.1 et la modification 005, question Q-94, le Canada fournira-t-il le logiciel du récepteur EFG D-TA module 23 et les spécifications de l'interface matérielle pour pouvoir utiliser et enregistrer les données ?*

REP: Oui, le Canada fournira les informations requises pour installer et faire fonctionner le récepteur EFG.

---

---

*Q-131: Bien que le banc d'essai soit capable de tester 64 x 1 kW amplificateurs (16 x sous-ensembles), combien de sous-ensembles sont nécessaires pour l'essai local sur le terrain ? Un seul sous-ensemble peut-il être utilisé pour tester le système ou faut-il tester simultanément les 64 canaux ? Si 64 canaux sont testés simultanément, le site du banc d'essai peut-il fournir le refroidissement requis pour les 64 canaux ?*

*Références :*

- *Modification 002, Q-22 : le réseau d'antennes de l'essai local sur le terrain supportera une puissance incidente de 4 kW et les 64 canaux seront testés*
- *Modification 005, Q-104 b: le banc d'essai local de RDDC situé dans la RCN est actuellement capable de tester simultanément 64 amplificateurs hautes puissance de 1 KW. Après le combineur haute puissance à 4 voies, cela correspond à 16 canaux du réseau d'antennes, soit un quart de la capacité totale du système.*

REP: L'exigence est de tester tous les 256 amplificateurs de 1 kW, y compris toutes les unités de rechange. Le banc d'essai local est capable de tester simultanément 64 amplificateurs de 1 kW, soit 16 canaux de 4 kW (un quart de la capacité totale du système). Des sous-ensembles constitués de 64 amplificateurs de 1 kW seront testés successivement jusqu'à ce que tous les amplificateurs livrés aient été testés. Un seul sous-ensemble ne sera pas accepté comme preuve fonctionnelle du système complet. Le site du banc d'essai peut fournir le refroidissement requis pour les tests de chaque sous-ensemble.

---

*Q-132: Tous les équipements qui n'ont pas d'interface avec la tension de secteur ou l'alimentation CA nécessitent-ils une approbation CSA ? Si une approbation est requise pour tous les équipements, veuillez fournir les codes CSA à prendre en compte.*

*Références :*

- *Modification 002, Q-19 : Oui, tout l'équipement doit être certifié par le groupe de l'Association canadienne de normalisation (CSA).*

REP: Non, seuls les équipements électriques doivent répondre aux normes électriques CSA.

---

**TOUTES LES AUTRES CONDITIONS RESTENT LES MÊMES**