



**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

**LETTER OF INTEREST
LETTRE D'INTÉRÊT**

Comments - Commentaires

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

Issuing Office - Bureau de distribution
Electrical & Electronics Products Division
L'Esplanade Laurier
East Tower, 4th floor,
Ottawa
Ontario
K1A 0S5

Title - Sujet DDR - SONDEUR CANAL MOB. À ONDES MM	
Solicitation No. - N° de l'invitation U6800-208341/A	Date 2019-05-21
Client Reference No. - N° de référence du client U6800-208341	GETS Ref. No. - N° de réf. de SEAG PW-\$\$HN-471-77123
File No. - N° de dossier hn471.U6800-208341	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2019-06-10	
Time Zone Fuseau horaire Eastern Daylight Saving Time EDT	
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Bisson, Phillippe	Buyer Id - Id de l'acheteur hn471
Telephone No. - N° de téléphone (613) 295-8641 ()	FAX No. - N° de FAX () -
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: INNOV, SCI AND ECON DEVT CAN 3701 CARLING AVE P.O.BOX 11490 STATION H COMMUNICATIONS RESEARCH CENTRE OTTAWA Ontario K2H8S2 Canada	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée See Herein	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

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS (DR)
SONDEUR DE CANAL MOBILE À ONDES MILLIMÉTRIQUES
SERVICES PUBLICS ET APPROVISIONNEMENT CANADA (SPAC)
2019

PARTIE 1 – BUT ET NATURE DE LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS (DR)

- 1.1 Introduction
- 1.2 But de la DR
- 1.3 Contexte
- 1.4 Objectifs

PARTIE 2 – INSTRUCTIONS AUX RÉPONDANTS

- 2.1 Format des réponses
- 2.2 Présentation des réponses
- 2.3 Responsable de la DR
- 2.4 Demandes de renseignements
- 2.5 Langues officielles
- 2.6 Confidentialité des réponses

PARTIE 3 – QUESTIONS ET COMMENTAIRES SUR L'ÉBAUCHE D'ÉNONCÉ DES TRAVAUX

- 3.1 Questions pour l'industrie
- 3.2 Commentaires

ANNEXE A – ÉNONCÉ DES TRAVAUX (ÉBAUCHE)

ANNEXE B – BASE DE PAIEMENT

ANNEXE C – RENSEIGNEMENTS À L'APPUI

PARTIE 1 – BUT ET NATURE DE LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS (DR)

1.1 Introduction

Services publics et Approvisionnement Canada, au nom du Centre de recherches sur les communications Canada (CRC), souhaite obtenir les commentaires de l'industrie concernant de l'équipement servant au sondage de canaux mobile dans les bandes de fréquences millimétriques, (c.-à-d., en termes pratiques, 26 GHz et plus).

1.2 But

Le CRC a besoin d'un sondeur de canal mobile à ondes millimétriques (ondes mm) (SCMM) capable de mesures de propagation double directionnelle à large bande. Le Canada a l'intention d'attribuer un (1) contrat au soumissionnaire gagnant dans le cadre d'une DP future concernant la fourniture d'un système capable de répondre à ce besoin.

La présente DR vise à évaluer la capacité de l'industrie en ce qui a trait au sondage de canal mobile dans les bandes de fréquences millimétriques, y compris l'expertise, l'équipement, les logiciels et les services pertinents (p. ex. : concernant la caractérisation et le sondage de canal, la capacité du matériel, le développement de logiciels et l'intégration de systèmes). C'est pourquoi on invite les fournisseurs/revendeurs bien informés de l'industrie à soumettre des réponses aux questions contenues dans le présent document et à l'ébauche d'énoncé des travaux (EDT) contenue dans la pièce jointe. De plus, le Canada invite les revendeurs à lui transmettre tout renseignement ou toute observation supplémentaire susceptible d'éclairer ce processus d'approvisionnement.

1.3 Contexte

Les technologies cellulaires actuelles approchent de leurs limites techniques, comme tel on constate dans le paysage mobile sans fil une tendance soutenue et internationale vers le déploiement d'une technologie sans fil plus puissante de « cinquième génération » (5G). Le gouvernement du Canada¹ reconnaît les nombreux avantages potentiels des services sans fil 5G pour les Canadiens et il joue un rôle actif dans leur arrivée au Canada. Les éléments clés de cette démarche sont d'accroître l'approvisionnement du spectre en ouvrant les fréquences à ondes mm à des applications sans fil commerciales, le développement de nouveaux moyens de mesurer le spectre radio et la compréhension des conséquences de la technologie 5G sur la gestion du spectre.

À titre de principal centre de recherches appliquées du gouvernement en matière de télécommunications avancées, le CRC aide à répondre à ces besoins grâce à des programmes de recherche et développement (R et D). Tout particulièrement, il vise à déterminer comment on peut caractériser efficacement et utiliser les fréquences à ondes mm dans des environnements urbains mobiles. On perçoit le SCMM comme un ensemble d'outils essentiel qui améliorera les capacités en R et D du CRC dans cet espace.

¹ Particulièrement, le Secteur du spectre et des télécommunications (SST) d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), qui réglemente le spectre radio au Canada.

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

1.4 Objectifs

Voici les objectifs de ce processus de DR:

- A. Obtenir les commentaires de l'industrie sur les exigences techniques proposées afin d'appuyer la finalisation de la DP visée. Cela comprend le désir de mieux comprendre :
 - o les capacités et les contraintes de l'industrie;
 - o les délais et les coûts estimatifs associés aux composants techniques de la capacité proposée (p. ex. le matériel, les logiciels, le développement des logiciels);
 - o les délais estimatifs associés à l'acquisition;
 - o les délais et les coûts estimatifs associés au soutien des composants de la capacité proposée;
 - o les ajustements/changements nécessaires aux exigences techniques nécessaires pour s'assurer qu'un système viable peut être livré à un coût acceptable, le cas échéant.
- B. Confirmer la conformité des soumissionnaires éventuels aux exigences techniques de l'ébauche d'EDT.
- C. Établir une voie de communication formelle avec l'industrie qui restera ouverte jusqu'à la diffusion d'une DP formelle.

PARTIE 2 – INSTRUCTIONS AUX RÉPONDANTS

2.1 Format des réponses

On demande aux répondants de fournir leurs commentaires, préoccupations et, le cas échéant, recommandations de rechange concernant la manière dont il serait possible de répondre aux exigences ou d'atteindre les cibles de la présente DR. Les répondants doivent expliquer toute hypothèse qu'ils utilisent dans leurs réponses.

Remarques aux fournisseurs intéressés

- La présente DR concernant la fourniture d'un sondeur de canal mobile à ondes mm n'est pas une demande de soumissions et ne constitue pas un engagement, implicite ou autre, selon lequel le gouvernement du Canada va lancer un processus d'approvisionnement à cet effet. Elle ne constitue nullement un engagement de la part du gouvernement du Canada, et elle n'autorise aucunement les éventuels répondants à entreprendre des travaux dont le coût pourrait être réclamé au Canada. La publication de la présente DR n'oblige pas le Canada à publier ensuite une demande de propositions (DP) et n'impose aucune obligation juridique ou autre au Canada de conclure une entente ou d'accepter les suggestions présentées par l'industrie. Le Canada se réserve le droit d'accepter ou de rejeter une partie ou l'ensemble des commentaires reçus.
- De plus, le gouvernement du Canada ne sera pas tenu de rembourser les coûts engagés par les fournisseurs pour présenter leurs réponses dans le cadre du processus de la DR.
- Une équipe d'examen, composée de représentants de SPAC et d'ISDE, examinera les réponses reçues au nom du Canada.
- Aucune liste restreinte de fournisseurs en vue de la réalisation de travaux ultérieurs ne sera établie à la suite de la DR. De même, la participation à la présente DR n'est ni une condition ni un préalable à la participation à toute DP ultérieure.
- Confidentialité :
 - Les fournisseurs sont avisés que le Canada peut utiliser tout renseignement qui lui est transmis en réponse à la présente DR pour préparer une demande concurrentielle.
 - Toutes les consultations des représentants de l'industrie seront documentées. Les renseignements recueillis sont régis par la *Loi sur l'accès à l'information*. Les fournisseurs devraient indiquer les renseignements fournis qui doivent être traités comme des renseignements d'entreprise confidentiels ou exclusifs. Le Canada ne révélera aucun renseignement désigné comme confidentiel ou exclusif au public ou à des tiers.

2.2 Présentation des réponses

Les réponses ne sont pas considérées comme des soumissions; cependant, afin d'accélérer le processus, l'Unité de réception des soumissions de SPAC a été désignée comme point d'envoi des réponses écrites. Les réponses peuvent également être présentées sous forme électronique et être transmises par courriel au responsable de la DR de SPAC.

Unité de réception des soumissions
Services publics et Approvisionnement Canada

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

Place du Portage
Niveau OB2-103, Phase III
11, rue Laurier
Gatineau (Québec) K1A 0S5
Téléphone : 819-420-7200 Télécopieur : 819-997-9776

Le nom et l'adresse de l'entrepreneur, le numéro de la DR et la date de clôture devraient figurer lisiblement sur l'enveloppe de réponse. Les réponses à la présente DR ne seront pas retournées.

2.3 Responsable de la DR

Le responsable de la DR à Services publics et Approvisionnement Canada est responsable de la gestion du processus d'approvisionnement et de DR.

Phillipe Bisson
Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC)
Direction générale des approvisionnements
Direction du transport et des produits logistiques, électriques et pétroliers
Division « HN »
7B3, Place du Portage, Phase III
11, rue Laurier
Gatineau (Québec) K1A 0S5
Téléphone : 873-469-3345
Télécopieur : 819-953-4944
Courriel : phillipe.bisson@pwgsc-tps qc.ca

2.4 Demandes de renseignements

SPAC ne répondra pas nécessairement aux requêtes par écrit et ne transmettra pas nécessairement les réponses à tous les fournisseurs puisqu'il ne s'agit pas d'un processus d'invitation à soumissionner. Toutefois, les répondants qui ont des questions concernant la présente DR peuvent les transmettre au responsable de la DR dont le nom figure ci-dessus.

2.5 Langues officielles

Les réponses peuvent être fournies en français ou en anglais, au choix du répondant.

2.7 Confidentialité des réponses

Les répondants sont priés de bien indiquer les éléments de leur réponse à caractère exclusif. La réponse de chaque répondant demeure confidentielle. Les éléments portant la mention exclusif feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada considère que la demande de renseignements n'est pas à caractère exclusif. Le Canada peut réviser les questions ou peut demander au répondant de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif et de permettre la transmission des réponses à toutes les parties intéressées.

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

2.8 Modes de communication

Les communications entre le CRC, SPAC et les répondants dans le cadre de la présente DR se feront comme suit :

- échanges écrits par courriel;
- échanges verbaux facultatifs, dans le cadre (i) d'une téléconférence ou (ii) d'une rencontre en personne.

Les réponses écrites aux questions de la DR doivent être envoyées par courriel. Les répondants potentiels peuvent poser des questions pour obtenir des clarifications en les envoyant par courriel; ces questions seront publiées dans le dossier de la DR.

Les échanges verbaux seront limités à une seule rencontre individuelle entre le CRC/SPAC et chaque répondant intéressé afin de communiquer et clarifier les buts, les exigences provisoires et les questions de la DR. On demande aux répondants de bien vouloir préciser (a) s'ils veulent participer ou non à une rencontre individuelle et (b) le type de rencontre qu'ils préfèrent (téléconférence ou en personne).

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

PARTIE 3 – QUESTIONS ET COMMENTAIRES SUR L'ÉBAUCHE D'ÉNONCÉ DES TRAVAUX

Dans ce qui suit, toute mention des « exigences » fait référence au contenu l'ébauche d'EDT ci-joint.

3.1 Questions pour l'industrie

Questions techniques

Question 1 :

Quelle conception de système répondrait à l'ébauche des exigences? Veuillez donner une description technique raisonnablement détaillée.

Question 2 :

Existe-t-il des exigences et/ou paramètres précis qui causent des difficultés particulières et/ou qui sont difficiles à réaliser avec la technologie actuelle ou qui pourraient rendre irréalisable la livraison d'un système conforme?

Question 3 :

Existe-t-il d'autres renseignements techniques (p. ex. d'autres pièces d'équipement ou conceptions) qui pourraient éclairer ce processus d'approvisionnement et, possiblement, se traduire par une solution technique supérieure et/ou une réduction des coûts? Tout particulièrement :

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

- a. Quels sont les avantages et les désavantages relatifs d'une conception fondée sur des émetteurs-récepteurs, des paires d'émetteurs et de récepteurs, ou une combinaison de ces deux configurations?

- b. Quelles options à base d'antennes directives en réseau à commande de phase permettraient de répondre aux exigences de l'ANNEXE C de la pièce jointe? Quelles options à base d'antennes réseau à commande de phase ne permettraient pas de respecter les spécifications, mais pourraient être utilisées dans un système conforme (p. ex. un réseau à polarisation double)?

COÛT

Question 4 :

Quel serait le coût approximatif de l'approvisionnement (c.-à-d. pour faire l'acquisition initiale du matériel et des logiciels) d'un système qui répond aux exigences techniques? Veuillez inclure une ventilation d'une solution faite de produits (ou matériel) disponibles sur le marché par comparaison à une solution développée spécialement.

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

Question 5

Quelles caractéristiques ou quels paramètres pourraient entraîner une réduction considérable des coûts s'ils étaient modifiés et/ou assouplis? Quel serait le pourcentage approximatif du changement des coûts dans chacun des cas? Tout particulièrement :

- a. Quelle serait la complexité additionnelle et quels seraient les coûts additionnels de l'inclusion d'une fonction d'acquisition des données dans le système, si l'on entend par « acquisition des données » la capacité de saisir et de stocker des échantillons complexes de bande de base dans le domaine temporel du spectre radio pour de grandes largeurs de bande (c.-à-d. ≥ 100 MHz)?
- b. Quelle serait la complexité additionnelle et quels seraient les coûts additionnels de l'intégration dans le système d'un appareil de télédétection par laser (Lidar) décrit dans les exigences de la pièce jointe? Quel serait l'impact sur les performances et les coûts de l'intégration d'une autre solution Lidar ayant des spécifications moins strictes?

Question 6

Quel serait le coût estimatif du service après-vente et de la maintenance d'un système acquis de la sorte?

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

DÉLAIS/LIVRAISON

Question 7

Comment la conception du système pourrait-elle rendre possible un processus d'approvisionnement qui s'étale sur plus d'une (1) année financière?

3.2 Commentaires sur l'ébauche d'énoncé des travaux

Dans cette section de la DR, SPAC invite les répondants à fournir leurs commentaires généraux sur l'ébauche d'EDT ou à proposer des idées non envisagées dans l'ébauche d'EDT. Soulignons que l'ébauche d'EDT peut être modifiée par SPAC à son entière discrétion.

ANNEXE A

ÉNONCÉ DES TRAVAUX (ÉBAUCHE)

Sondeur de canal mobile à ondes millimétriques

1.0 Besoin

Le Centre de recherches sur les communications Canada (CRC) a besoin d'un sondeur de canal mobile à ondes millimétriques (ondes mm) mobile (SCMM) capable de faire la mesure de la propagation double directionnelle à large bande.

2.0 Objectif, portée et priorités

Les technologies cellulaires actuelles approchent de leurs limites techniques, comme tel on constate dans le paysage mobile sans fil une tendance soutenue et internationale vers le déploiement d'une technologie sans fil plus puissante de « cinquième génération » (5G). Le gouvernement du Canada² reconnaît les nombreux avantages potentiels des services sans fil 5G pour les Canadiens et il joue un rôle actif dans leur arrivée au Canada. Les éléments clés de cette démarche sont d'accroître l'approvisionnement du spectre en ouvrant les fréquences à ondes mm à des applications sans fil commerciales, le développement de nouveaux moyens de mesurer le spectre radio et la compréhension des conséquences de la technologie 5G sur la gestion du spectre. À titre de principal centre de recherches appliquées du gouvernement en matière de télécommunications avancées, le CRC aide à répondre à ces besoins grâce à des programmes de recherche et développement (R et D). Tout particulièrement, il vise à déterminer comment on peut caractériser efficacement et utiliser les fréquences à ondes mm dans des environnements urbains mobiles. On perçoit le SCMM comme un ensemble d'outils essentiel qui améliorera les capacités en R et D du CRC dans cet espace.

L'objet du SCMM est d'améliorer considérablement les capacités en R et D du CRC en ce qui a trait au sondage de canal à ondes mm afin de relever ces défis plus efficacement.

3.0 Fonctions et caractéristiques clés

La solution doit permettre la mesure unidirectionnelle rapide et exacte du canal double directionnel à l'aide de deux terminaux autonomes³ et séparés physiquement, dont un (1) émetteur (Tx) et un (1) récepteur (Rx). C'est-à-dire :

- (i) la mesure est faite seulement de l'émetteur au récepteur (« unidirectionnelle »);
- (ii) la mesure doit être faite à l'aide d'antennes directives orientables aux deux terminaux (« double directionnelle »).

Chaque terminal doit offrir un ou plusieurs « ports », réalisés sous forme d'émetteurs-récepteurs ou d'unités émettrices et réceptrices distinctes, où chaque port doit se terminer par une antenne en réseau à commande de phase conforme aux spécifications de l'ANNEXE C, section 2.0. Définir la combinaison du nombre de ports actifs du terminal émetteur (M) et le nombre de ports du terminal récepteur (N) comme la « configuration MIMO (entrées multiples, sorties multiples) », désignée par la formule M x N. Le nombre de

² Particulièrement, le Secteur du spectre et des télécommunications (SST) d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE), qui régleme le spectre radio au Canada.

³ Les terminaux peuvent être reliés par câbles (c.-à-d. qu'ils peuvent utiliser une connexion physique) pendant une phase de synchronisation, mais ils doivent être capable de fonctionner de façon autonome (c.-à-d. être séparés physiquement sans aucun moyen de raccordement) pendant leur utilisation normale.

ports de chaque terminal doit pouvoir être reconfiguré de manière à prendre en charge les configurations MIMO 1 x 1, 1 x 2, et 1 x 3.

La solution doit fournir une visualisation en temps réel des données mesurées sur les canaux dans les domaines temporel, fréquentiel et spatio-directionnel. La visualisation directionnelle doit inclure l'affichage de cartes thermiques pouvant être personnalisées aux données du canal double directionnelle superposées à des images photographiques panoramiques enregistrées aux deux extrémités du canal radio.

Étant donné que les scénarios d'intérêt principal mettent en cause des environnements urbains mobiles, la solution offerte doit prendre en charge le mouvement indépendant des deux terminaux à des vitesses pouvant atteindre 50 km/h. Les deux terminaux doivent être installés sur des bâtis d'équipement dotés de roulettes; toute installation subséquente dans des véhicules sera faite par le CRC. Pour faciliter l'analyse et l'interprétation des données mesurées en ce qui concerne l'environnement d'exploitation, la solution doit générer et enregistrer automatiquement des métadonnées d'un éventail de sources, y compris des appareils de géolocalisation inertiel avec assistance satellitaire, des caméras panoramiques et des appareils (facultatifs) de télédétection par laser (Lidar).

4.0 Exigences minimales obligatoires

4.1 Exigences fonctionnelles

1. La solution doit inclure tout le matériel nécessaire pour fonctionner, tel que décrit à l'ANNEXE A, section 3.0.
2. La configuration typique du matériel de la solution doit inclure le matériel installé dans des bâtis d'équipements de 19 po dotés de roulettes pouvant être verrouillées.
3. La solution doit intégrer deux (2) caméras panoramiques Ladybug5 fournies par le client.
4. La solution doit intégrer quatre (4) antennes en réseau à commande de phase spécifiées par le client, telles que décrites à l'ANNEXE C, section 2.0.
5. La solution doit permettre la génération et l'enregistrement automatiques des métadonnées nécessaires pour l'analyse et la visualisation des données sur la propagation, y compris les éléments A.2 et A.3 de la section 4.2.
6. La solution doit inclure tous les logiciels nécessaires pour son fonctionnement et sa maintenance, dont notamment les logiciels servant à l'étalonnage, au contrôle, à la configuration, au post-traitement, à l'analyse, à la visualisation et au traitement de la bande de base.
7. La solution doit inclure tout le code source de tous les éléments logiciels développés spécialement pour la solution, à l'exclusion des logiciels commerciaux, ce qui permettra la modification des systèmes de traitement, des contrôles et des fonctions d'analyse.
8. La solution doit permettre de changer la forme d'ondes de sondage et d'ajuster tous les paramètres de mesure.
9. La solution doit permettre la mobilité (c.-à-d. tenir compte du mouvement relatif des terminaux Tx et Rx) jusqu'à une vitesse maximum de 50 km/h.

A. Tableau des Généralités			
A.1	Bande de fréquences	Plage de fréquences dans laquelle le système peut être utilisé	27,5 à 29,5 GHz

A.2	Exactitude de la navigation	Écart de la position horizontale (GNSS) Écart de la position horizontale après la perte du signal satellitaire (inertie) Erreur de cap	< 2,5 m ECP ⁴ < 10 % de la distance < 1°
B. Sondeur de canal			
B.1	Configuration	La solution doit permettre la fonctionnalité décrite à la section 3.0.	S.O.
B.2	Largeur de bande du sondage ⁵	Largeur de bande maximale dans laquelle le système mesure la réponse en fréquence des canaux	≥ 1 GHz
B.3	Taux de sondage ⁵	Taux maximum auquel le système mesure la réponse en fréquence des canaux	≥ 10 kHz
B.4	Plage dynamique	Plage dynamique instantanée de la réponse en fréquence des canaux mesurée	> 50 dB
B.5	Exactitude de l'amplitude	Erreur d'amplitude maximale	< 0,5 dB
B.6	Exactitude de phase	Erreur de phase maximale	< 5°
B.7	Puissance d'émission ⁵	Puissance d'émission maximale à l'entrée de l'antenne	> 0 dBm
B.8	Facteur de bruit	Facteur de bruit du récepteur	< 10 dB
B.9	Stabilité temporelle	Décalage temporel maximal (sur 1 heure, sans câble)	< 0,1 µs
B.10	Stabilité de phase	Décalage de phase maximal (sur 1 milliseconde, sans câble)	< 5°

4.2 Exigences relatives à l'entrepreneur/au fabricant

- L'entrepreneur doit fournir un service après-vente par un contrat de soutien de trois (3) ans qui commence à la date de livraison du produit et comprend :
 - les correctifs pour les logiciels;
 - la correction des bogues;
 - le soutien téléphonique pendant les heures normales de travail;
 - une (1) opération d'étalonnage du matériel par année pendant trois (3) ans.

Si l'unité doit être envoyée à l'entrepreneur pour entretien, le CRC paiera les frais d'expédition à l'entrepreneur et l'entrepreneur paiera les frais d'expédition au CRC.
- Le fabricant doit détenir une homologation ISO 9001 valide depuis au moins trois (3) ans (des copies de l'homologation doivent être fournies).
- Les composants doivent être des produits disponibles dans le commerce.
- Un guide d'utilisateur ainsi que les guides et les fiches techniques doivent être fournis en anglais en format PDF (Portable Document Format).
- Le contrat doit inclure une vérification du système et la formation sur place, selon les modalités suivantes :
 - jusqu'à cinq (5) jours de formation pour un maximum de dix (10) personnes dans les locaux du CRC situés au 3701, av. Carling, Ottawa, Ontario, Canada. La formation doit être fournie en anglais.

⁴ ECP = Écart circulaire probable.

⁵ Ce paramètre doit pouvoir être contrôlé continuellement par l'utilisateur.

**ANNEXE B
 BASE DE PAIEMENT**

TABLEAU 1 – PRODUITS LIVRABLES INITIAUX				
	N°	Description des produits livrables initiaux	Période (date de livraison)	Quantité
Biens	1.	Tout le matériel	À déterminer	1
	2.	Tous les logiciels commerciaux nécessaires	À déterminer	1
Service	3.	Achèvement de l'intégration nécessaire des logiciels et des logiciels spécialisés	À déterminer	1
	4.	Démonstration et formation	À déterminer	1

TABLEAU 2 – PRODUITS LIVRABLES FACULTATIFS					
N°	Description des produits livrables facultatifs	Sous-option n°	État	Période (date de livraison)	Quantité
1	Bande de fréquences (voir la section 5.2, point A.1)	37 à 40 GHz	Option non évaluée (ONE)		4 émetteurs-récepteurs OU 4 émetteurs et 4 récepteurs
2	Configuration MIMO	Capacité de configurer le système avec deux ports Tx actifs et 2 ports Rx actifs (MIMO 2 x 2)	ONE		
3	Acquisition de données Acquisition multicanal coordonnée des échantillons complexes de bande de base dans le domaine temporel (échantillons I/Q) à chaque terminal <ul style="list-style-type: none"> Un (1) flux de données 	Largeur de bande instantanée par canal : 1 canal : ≥ 400 MHz 2 canaux : ≥ 200 MHz 3 canaux : ≥ 132 MHz	ONE		

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

	<p>complexe par canal RF</p> <ul style="list-style-type: none">• Continue (« sans écart ») pour une valeur minimale de largeur de bande, une durée minimale et jusqu'à trois (3) canaux verrouillés en fréquence et en phase (c.-à-d. pour les configurations MIMO 0 x 1, 0 x 2 et 0 x 3) à chaque terminal				
4	Lidar intégré	<p>Plage de mesure : ≥ 200 m</p> <p>Champ de vision horizontal : 360°</p> <p>Champ de vision vertical : ≥ 30° (min. de -15° à +15°)</p> <p>Résolution angulaire (verticale) : ≤ 0,35°</p> <p>Résolution angulaire (horizontale/azimut) : ≤ 0,1° @ rotation/fréquence de trame de 5 Hz ≤ 0,4° @ rotation/fréquence de trame de 20 Hz</p>	ONE		1

ANNEXE C

RENSEIGNEMENTS À L'APPUI

1.0 Définitions

Aux fins du présent document :

- Un *canal* est le milieu de propagation du signal entre une paire de terminaux (radio).
- L'émission *bidirectionnelle* (par opposition à *unidirectionnelle*) indique l'émission de signaux d'un terminal à l'autre et vice-versa pendant l'utilisation (c.-à-d. sans reconfigurer le système).
- Un *port* est un point de terminaison d'un terminal où l'on peut brancher une antenne à l'entrée radiofréquence (RF).
- Un *port bidirectionnel* est un port pouvant servir à émettre et à recevoir des signaux.
- Une *configuration MIMO*, spécifiée par la formule $M \times N$ (M étant un nombre entier et $N \geq 0$), désigne une combinaison particulière de ports dans une paire de terminaux. Par exemple :
 - Une configuration 2×2 désigne deux (2) ports dans chacun des deux (2) terminaux.
 - Une configuration 1×3 désigne un terminal avec un (1) port et un autre ayant trois (3) ports.
 - Une configuration 0×2 , qui n'est pas une configuration MIMO dans le sens conventionnel, désigne un terminal unique doté de 2 ports.
- La *réponse des canaux* est la réponse en fréquence, exprimée en amplitude et en phase, d'un canal dans une plage de fréquences spécifiée par l'utilisateur.
- Une *mesure de canal* est une mesure des propriétés d'intérêt d'un canal, généralement la réponse du canal.
- Le *taux de sondage* est le taux auquel la réponse des canaux est mesurée.
- Une transmission *double directionnelle* désigne une transmission entre deux terminaux équipés d'antennes en réseau à commande de phase. Ce terme ne doit pas être confondu avec la transmission bidirectionnelle; la transmission double directionnelle (et les mesures des canaux) peut être unidirectionnelle.
- La *réponse de canal double directionnelle*, qui caractérise les propriétés double directionnelles des canaux, est la réponse d'un canal en fonction de l'orientation des faisceaux des antennes en réseau à commande de phase des deux terminaux.
- Une *mesure de canal double directionnelle* est une mesure de la réponse double directionnelle d'un canal.
- Le *taux de mise à jour du faisceau* est le taux maximal auquel l'orientation du faisceau d'une antenne en réseau à commande de phase peut être changée d'une direction à une autre.
- Un *diagramme de balayage de faisceaux* est une séquence d'orientations de faisceau servant à mesurer la réponse double directionnelle des canaux.

2.0 Spécifications des antennes

Plage de fréquences	27,5 à 30 GHz
Nombre d'éléments	64 (grille de 8 x 8 pour le balayage 2D, c.-à-d. le balayage de l'azimut et de l'élévation)
Diagramme de faisceau	Faisceau unique avec angle de balayage programmable ($\pm 60^\circ$)
Largeur du faisceau à 3 dB	20° ou moins en azimut et en élévation
Couverture directionnelle	360° (3 antennes à éléments x 120° d'azimut) et 120° d'élévation
Taux de mise à jour du faisceau	15 μ s ou mieux
Capacité d'émission et de réception	Capable

Solicitation No. - N° de l'invitation
U6800-208341 /A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
U6800-208341

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
hn471. U6800-208341

Buyer ID - Id de l'acheteur
hn471
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

Polarisation	Linéaire (verticale, selon l'orientation)
Interfaces	LVDS (commande) 2,92 mm, connecteur de type « K » ou l'équivalent (port RF)
PIRE au point de compression à 1 dB (c.-à-d., à P1 dB)	+50 dBm
Sensibilité du récepteur (G/T)	-7 dB/K ou mieux