



**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 Système d'antenne de télédétection Système d'antenne de télédétection	
Solicitation No. - N° de l'invitation 23587-220291/A	Date 2021-09-20
Client Reference No. - N° de référence du client 23587-220291	GETS Ref. No. - N° de réf. de SEAG PW-\$\$HN-329-80423
File No. - N° de dossier hn329.23587-220291	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM Eastern Daylight Saving Time EDT on - le 2021-10-05 Heure Avancée de l'Est HAE	
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: Dumaresq, Steve	Buyer Id - Id de l'acheteur hn329
Telephone No. - N° de téléphone (613) 296-1704 ()	FAX No. - N° de FAX () -
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: Specified Herein Précisé dans les présentes	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée See Herein – Voir ci-inclus	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	

Demande d'informations – Système d'antenne de télédétection

PARTIE 1 - INTRODUCTION

1.1 But et nature de la demande de renseignements (DDR)

La demande de renseignements (DDR) est utilisée lorsque des renseignements et des commentaires détaillés sont exigés des fournisseurs. Il se pourrait que ces demandes décrivent un besoin éventuel et demandent aux fournisseurs de démontrer leur capacité de satisfaire ce besoin et de fournir des idées et des suggestions sur la façon dont la demande de soumissions éventuelle pourrait être structurée. Les réponses serviront à aider le ministère client et TPSGC à finaliser leurs plans pour répondre au besoin et établir des objectifs et des résultats réalisables.

Les principaux objectifs de la DR sont pour permettre aux fournisseurs de:

1. évaluer et commenter le bien-fondé et la clarté des exigences telles qu'elles sont définies;
2. proposer des suggestions concernant les solutions de rechange possibles qui répondraient aux exigences, comme les solutions qui réduisent au minimum les répercussions sur l'environnement;
3. fournir des renseignements pour aider le ministère client à déterminer s'il y a lieu d'aller de l'avant avec les exigences ou les stratégies tel que prévu, et si oui, poursuivre l'élaboration de la planification interne et l'approbation des documents qui pourraient déboucher sur une demande de soumissions;
4. améliorer la stratégie d'approvisionnement, la structure du projet, l'estimation des coûts, les calendriers, la définition des exigences et d'autres volets de ce besoin;
5. devenir un acheteur mieux avisé grâce à une meilleure connaissance des biens et services offerts par l'industrie dans le domaine d'intérêt; et
6. évaluer les concepts de solutions de rechange possibles qui répondraient aux exigences, comme les solutions à privilégier du point de vue environnemental.

La présente DDR ne constitue pas un appel d'offres ni une demande de soumissions. Aucun accord ni contrat fondé sur la présente DDR ne sera conclu. La présente DDR 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 présente DDR ne doit pas être considérée comme un engagement à émettre une demande de soumissions subséquente ou à attribuer un contrat pour les travaux décrits dans les présentes.

Bien que les renseignements recueillis puissent être fournis à titre de renseignement commercial confidentiel (s'ils sont indiqués comme tels, ils seront traités en conséquence par le Canada), le Canada pourra s'en servir dans le cadre de la rédaction de spécifications de rendement (sujettes à des modifications) et à des fins budgétaires.

En échangeant des renseignements avec le Canada, les répondants sont encouragés à signaler les informations qu'ils estiment être exclusives ou personnelles ou comme émanant de tiers. Veuillez noter que le Canada peut être tenu par la loi (par exemple, en réponse à une demande présentée aux termes de la *Loi sur l'accès à l'information* et de la *Loi sur la protection des renseignements personnels*) de communiquer des informations exclusives ou sensibles sur le plan commercial concernant un répondant (pour de plus amples renseignements : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/a-1/>).

La participation à cette DDR est encouragée, mais elle n'est pas obligatoire. La présente DDR ne servira pas à établir une liste de fournisseurs éventuels pour des travaux à venir. De plus, la participation à la présente DDR n'est ni une condition ni un prérequis à la participation à une éventuelle demande de soumissions subséquente.

Le Canada ne remboursera pas les frais engagés par les répondants pour la participation à la présente DDR. La date de clôture de la DDR publiée aux présentes ne constitue pas la date limite pour la collecte des commentaires ou de la rétroaction. Les commentaires et la rétroaction seront acceptés en tout temps jusqu'au moment où une demande de soumissions est publiée, le cas échéant.

1.2 Renseignements contextuels

Ressources naturelles Canada (RNC), par l'intermédiaire du Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT), effectue la PTC, le LEOP et le soutien du véhicule de lancement et reçoit, archive et fournit des données de télédétection obtenues des capteurs satellitaires par l'entremise de trois stations au sol existantes. Le CCCOT a l'intention d'ajouter de nouveaux systèmes aux systèmes d'antenne existants dans le cadre d'un programme pluriannuel visant à moderniser les installations du CCCOT et à améliorer les gains d'efficacité opérationnelle.

À cette fin, veuillez trouver ci-joint un énoncé de travail proposé et une liste de questions connexes pour l'industrie. Les fournisseurs sont également invités à présenter tout élément d'intérêt supplémentaire qui pourrait ne pas avoir été traité dans la liste des questions présentées.

PARTIE 2 - INTRUCTIONS AUX FOURNISSEURS

2.1 Les réponses doivent être soumises à l'unité de Réception des soumissions de TPSGC

Les soumissions sont demandées d'être présentées uniquement à l'Unité de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la demande de soumissions.

Les fournisseurs sont priés de transmettre leurs réponses par voie électronique en utilisant le service Connexion postal :

tpsgc.dgareceptiondessoumissions-abbidreceiving.pwgsc@tpsgc-pwgsc.gc.ca

Remarque : Les soumissions ne seront pas acceptées si elles sont envoyées directement à cette adresse de courriel. Cette adresse de courriel doit être utilisée pour ouvrir une conversation Connexion postal ou pour envoyer des réponses via un message Connexion postal si le fournisseur utilise son propre contrat de licence pour Connexion postal.

Les réponses présentées deviendront la propriété exclusive du Canada et ne seront pas retournées aux fournisseurs. La réponse servira à appuyer le Canada dans l'analyse plus approfondie du besoin présenté et, de ce fait, pourrait servir dans l'élaboration d'un processus de demande de soumissions futur.

2.2 Date limite pour recevoir les réponses:

2:00 PM, le 5 octobre 2021

2.3 Renseignements

Toute demande de renseignements concernant cette DR doit être soumise à l'autorité contractante:

Steve Dumaresq
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Direction générale des approvisionnements
Direction du transport et des produits logistiques, électriques et pétroliers - Division HN
L'Esplanade Laurier, 140 rue O'Connor, Tour Est
Téléphone : (613) 296-1704
Courriel : steve.dumaresq@tpsgc-pwgsc.gc.ca

PARTIE 3 - ÉNONCÉ DES BESOINS PROPOSÉ

(Ci-joint)

PARTIE 4 - QUESTIONS POUR L'INDUSTRIE

(Ci-joint)

Demande d'information

Systèmes d'antenne de télédétection

CCCOT-GSANT-001

Propriétaire du document : CCCOT-GSANT

N° du document : GSANT-001

Version : 1

Révision: 02

Statut : Ébauche

Date : 23 août 2021

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.

JOURNAL DES MODIFICATIONS

NUMÉRO	DATE	ENDROIT	DESCRIPTION	Initiales
00	2 juillet 2021	Tous	Publication de l'ébauche	RG
01	23 juillet 2021	Tous	Mise à jour fondée sur le premier examen	RG
02	23 août 2021	Tous	Mise à jour fondée sur l'examen	RG

TABLE DES MATIÈRES

Journal des modifications	ii
Liste des figures	vi
Définitions	vii
Abréviations et acronymes	xii
Demande d'information	i
JOURNAL DES MODIFICATIONS.....	ii
LISTE DES FIGURES	5
DÉFINITIONS.....	6
1 Introduction	13
1.1 But	13
1.2 Portée.....	14
1.3 Systèmes commerciaux sur étagère.....	14
1.4 Équipement fourni par le gouvernement (EFG)	14
1.4.1 Connexion au réseau.....	15
1.4.2 Alimentation électrique	15
1.4.3 Points de connexion.....	16
1.5 Emplacements et plans d'implantation.....	16
1.5.1 SRSI	16
1.5.2 SRSG	19
2 EXIGENCES	20
2.1 Généralités.....	20
2.2 Système clé en main intégré	22
2.3 Modèle opérationnel.....	22
2.3.1 Contrôleur de réception, d'archivage et de catalogage (CRAC)	24
2.3.2 MonACo (MNC)	25
2.3.3 Unités TCT Cortex	26
2.3.4 HDR XXL/4G Cortex.....	26
2.3.5 Système d'archivage direct (DAS)	27
2.4 Opérations	27
2.4.1 Concept des opérations.....	27
2.4.2 Opérations non nominales	28
2.4.3 Opérations locales	28
2.4.4 Opérations à distance.....	28
2.4.5 Fonctionnement en mode manuel.....	28
2.5 Entretien	29

2.6	Alimentation	29
2.6.1	Alimentation du sous-système d'antenne	29
2.6.2	Connexions de l'alimentation :	29
2.7	Sûreté et sécurité	29
2.7.1	Exigences générales.....	29
2.7.2	Certification CSA / UL	30
2.7.3	Règlements	30
2.8	Disponibilité	30
2.9	Installations et fonctions d'essai	30
2.9.1	Installations et fonctions d'essai	30
2.9.2	Fonctions d'essai	30
2.10	Considérations environnementales	31
2.11	Exigences propres à l'antenne	32
2.11.1	Exigences relatives à l'antenne tribande (Ka/X/S)	32
2.11.2	Exigences relatives à la double bande de fréquence (X/S)	35
2.12	Exigences courantes	39
2.12.1	Récepteurs à débit binaire élevé	39
2.12.2	Systèmes de poursuite, télémessure et contrôle	40
2.12.3	Bande passante	42
2.12.4	Test préalable à la réception	42
2.12.5	Pressurisation automatique	43
2.12.6	Lien entre les installations (IFL) optique.....	43
2.12.7	Rapports et journaux.....	43
2.12.8	Travaux de génie civil	43
3	EXIGENCES RELATIVES AU CONTRAT	46
3.1	Livrables du contrat.....	46
3.1.1	Mise à l'essai et documentation du système.....	46
3.1.2	Exigences relatives à la gestion du contrat	46
3.1.3	Matériel, logiciels et documents livrables	48
3.2	Mise à l'essai avant l'envoi	51
3.2.1	Essais	51
3.2.2	Résultats des essais.....	51
3.3	Installation	51
3.4	Formation	51
4	OPTIONS.....	53
4.1	Option pour les pièces de rechange	53
4.2	Allocation étendue des fréquences de la bande S sur l'antenne bibande.....	53
4.3	Option opérationnelle pour le fonctionnement à basse température (Inuvik seulement).....	53

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 RÉSEAU DES STATIONS AU SOL DU CCCOT13

FIGURE 2 EMPLACEMENTS DES ANTENNES TRIBANDES POUR ICAN2 ET ICAN318

FIGURE 3 EMPLACEMENT POTENTIEL DE L’ANTENNE BIBANDE19

FIGURE 4 PORTÉE DES TRAVAUX POUR L’ANTENNE TRIBANDE21

FIGURE 5 PORTÉE DES TRAVAUX POUR L’ANTENNE BIBANDE.....22

FIGURE 6 SCHÉMA DE HAUT NIVEAU DU SEGMENT AU SOL ACTUEL DU CCCOT23

FIGURE 7 ARCHITECTURE EXISTANTE AU SEIN D’UNE STATION DU CCCOT24

DÉFINITIONS

1. **Automatisation**

L'automatisation est la conception et la programmation d'un système effectuées pour mettre en œuvre des procédures ou des processus qui ne nécessitent pas l'intervention de l'opérateur dans des conditions nominales.

2. **Disponibilité**

La probabilité qu'un système soit pleinement fonctionnel et opérationnel à un moment donné.

3. **Poursuite automatique (mode « poursuite automatique ») :**

Dans la présente spécification, la poursuite automatique consiste en un système de poursuite qui utilise la phase du signal pour suivre avec précision la source du signal.

4. **Travaux de génie civil**

La mise à l'essai et l'analyse du site, la conception et la construction de la fondation du système d'antenne et des canaux de communication qui mènent à l'installation existante. Les travaux de génie civil comprendront la préparation du site et la construction de la fondation de l'antenne.

5. **COTS (Commercial sur étagère) :**

La technologie COTS est une technologie qui existe et qui peut être achetée ou louée ou faire l'objet d'une licence. Il est prévu que les systèmes COTS définis dans le présent document pourraient nécessiter de petits travaux de configuration visant à les rendre conformes aux exigences du système. L'utilisation de systèmes COTS a pour but de réduire les coûts en éliminant ceux qui sont normalement associés aux applications techniques exceptionnelles (ATE) requises pour répondre à une exigence particulière et non prise en charge.

6. **Missions actuelles**

Les missions satellitaires actuelles incluses dans la portée de la présente spécification sont les suivantes :

- a) Mission de la Constellation RADARSAT (Agence spatiale canadienne (ASC))

- b) SciSat-1 (Agence spatiale canadienne (ASC))
- c) NEOSat (Agence spatiale canadienne (ASC))
- d) Radarsat-2 (McDonald Dettwiler et associés (MDA))
- e) Landsat-8 (United States Geological Survey (USGS))

7. Insensible aux défaillances

Un système « insensible aux défaillances » est un système dont le fonctionnement nominal se poursuit en cas de défaillance d'un ou plusieurs de ses sous-systèmes. Si la capacité opérationnelle d'un sous-système défaillant diminue, la diminution est proportionnelle à la gravité de la défaillance.

8. Missions futures

Les missions satellitaires futures incluses dans la portée de la présente spécification sont les suivantes :

- QEYSSAT
- WildFireSat
- Ka (la nature exacte des missions est inconnue)

9. Service réduit (exploitation en service réduit) :

« Service réduit » est le terme utilisé pour un modèle opérationnel dans lequel le fonctionnement d'un système, notamment l'ordonnancement, la réception, la démodulation et la transmission des données sur un réseau Ethernet, se déroule sans intervention humaine. Un système à « service réduit » sera insensible aux défaillances et automatisé au point où les petits problèmes qui se posent fréquemment seront résolus automatiquement. Un système à « service réduit » comprendra des mécanismes pour informer le personnel de l'état et des problèmes du système.

10. Fonctionnement nominal

Le fonctionnement nominal est le fonctionnement d'un système qui est pleinement opérationnel et qui satisfait à toutes les exigences fonctionnelles sans intervention de l'opérateur.

11. ATE (applications techniques exceptionnelles)

Les ATE sont des travaux requis pour répondre à une exigence qui n'est pas intrinsèquement satisfaite par le produit COTS. Il s'agit d'un coût unique à payer pour la recherche, le développement, la conception et la mise à l'essai d'un nouveau produit ou d'une nouvelle fonctionnalité.

12. Mécanisme de verrouillage

Mécanisme qui, lorsqu'il est physiquement actionné par un opérateur, désactivera le système contrôlé par ce mécanisme. Les mécanismes de verrouillage ne peuvent pas être actionnés par télécommande et sont le plus souvent utilisés dans des situations où la sécurité des travailleurs serait compromise par le fonctionnement d'un appareil.

13. Exploitants sur place

Les opérateurs sur place sont les personnes qui travaillent dans le bâtiment des opérations qui soutient le système d'antenne.

14. Test de pré-réception

Un test de pré-réception est un test qui peut être effectué avant la réception des données obtenues en liaison descendante d'un satellite de télédétection. Un test de pré-réception consiste habituellement en une vérification du taux d'erreur sur les bits du bouclage. Un test de pré-réception peut être effectué manuellement ou il peut être programmé pour être effectué automatiquement.

15. Configuration préalable

Une configuration préalable est une série d'actions, exécutées automatiquement par le système, pour préparer le système à la réception de données obtenues en liaison descendante d'un satellite de télédétection.

16. Poursuite du programme

Il s'agit d'un mode de poursuite du système de poursuite de l'antenne. En mode de poursuite du programme, l'antenne est déplacée pour être dirigée automatiquement vers la position prévue du satellite. La position de l'antenne est mise à jour à un taux qui permettra une réception ininterrompue des données obtenues en liaison descendante sans dégradation de la qualité des données recueillies.

La position est calculée par le système de poursuite de l'antenne. Le système de poursuite de l'antenne utilise automatiquement les données des éphémérides du satellite les plus récentes disponibles lors du calcul de la position.

17. Masque de réception

Un masque de réception est défini par l'angle d'élévation de l'antenne le plus faible auquel des données seront reçues pour une mission donnée. Cet angle est habituellement fondé sur des accords entre le CCCOT et la SOA et peut différer d'un satellite à l'autre.

18. Violation du masque de réception

Une violation du masque de réception consiste en la programmation d'une réception qui nécessite que des données soient obtenues en liaison descendante à des angles d'élévation de l'antenne inférieurs à l'angle minimum défini pour cette mission.

19. Opérateurs distants

Les opérateurs distants sont des opérateurs autorisés qui accèdent aux installations de surveillance et de contrôle du système par l'entremise d'une interface Web.

20. Système clé en main

Un système clé en main est un système qui sera livré à l'acheteur prêt à l'emploi et entièrement opérationnel. La fourniture d'un système clé en main consiste à faire en sorte que tout ce qui est nécessaire pour répondre aux exigences de la spécification sera fourni par l'entrepreneur, y compris, sans s'y limiter, la conception, le développement, la fourniture, l'installation, l'évaluation du site, la préparation du site, les travaux de génie civil, les essais d'acceptation, la documentation, la formation, les pièces de rechange, le service et la garantie.

ABRÉVIATIONS ET SIGLES

A	Ampères
PEA	Procédure d'essai d'acceptation
TEB	Taux d'erreur sur les bits
BSA	Archives de la rue Booth
ASC	Agence spatiale canadienne
CCCOT	Centre Canadien de cartographie et d'observation de la terre
CCSDS	« Consultative Committee for Space Data Systems »
CCTD	Centre canadien de télédétection
COTS	Commercial sur étagère
DAS	Système d'archivage direct
PIRE	Puissance isotrope rayonnée équivalente
ASE	Agence spatiale européenne
TAU	Test d'acceptation usine
PF	Processeur frontal
FRED	Frame Raw Expanded Data
GC	Gouvernement du Canada
EFG	Équipement fourni par le gouvernement
SRSG	Station-relais pour satellites de Gatineau
G/T	Rapport du gain à la température du bruit
GUI	Interface utilisateur graphique
Hz	Hertz

HDR	Récepteur à débit binaire élevé
IFL	Lien entre les installations
IP	Protocole Internet
SRSI	Station-relais pour satellites d'Inuvik
K	Kelvin
km/h	Kilomètres à l'heure
LEO	Orbite terrestre basse
LEOP	Lancement et phase orbitale initiale
LI	Lettre d'intérêt
m	Mètres
Mbps	Mégabits par seconde
MDA	McDonald, Dettwiler and Associates
MTBF	Intervalle moyen entre défaillances
MTTR	Temps moyen de réparation
RNCan	Ressources naturelles Canada
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
ATE	Applications techniques exceptionnelles
NRT	En temps quasi réel
OSAT	Essai d'acceptation sur place
SRSPA	Station-relais pour satellites de Prince Albert
CRAC	Contrôleur de réception, d'archivage et de catalogage
MCR	Mission de la Constellation RADARSAT
DI	Demande d'information

TD	Télédétection
SMTP	Protocole de transfert de courrier simple
SNMP	Protocole de gestion de réseau simple
SOA	Agence exploitante du satellite
EDT	Énoncé des travaux
PCT	Protocole de contrôle de la transmission
PTC	Poursuite, télémessure et contrôle
ASC	Alimentation sans coupure
USGS	United States Geological Survey
VCA	Volts courant alternatif

1 INTRODUCTION

1.1 But

Ressources naturelles Canada (RNC), par l'intermédiaire du Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT), effectue la PTC, le LEOP et le soutien du véhicule de lancement et reçoit, archive et fournit des données de télédétection obtenues des capteurs satellitaires par l'entremise de trois stations au sol existantes (Figure 1) :

- Station-relais pour satellites d'Inuvik (SRSI) à Inuvik dans les Territoires du Nord-Ouest
- Station-relais pour satellites de Prince Albert (SRSPA) à Prince Albert en Saskatchewan
- Station-relais pour satellites de Gatineau (SRSG) à Cantley au Québec



Figure 1 Réseau des stations au sol du CCCOT

- Le CCCOT a l'intention d'ajouter de nouveaux systèmes aux systèmes d'antenne existants dans le cadre d'un programme pluriannuel visant à moderniser les installations du CCCOT et à améliorer les gains d'efficacité opérationnelle. Dans le cadre de la présente DI, le CCCOT souhaite ajouter les nouvelles antennes suivantes :
- Antennes tribandes (Ka/X/S) à la SRSI (Quantité : 2)
- Antenne bibande (X/S) X/S à la SRSI (Quantité : 1)

Le présent énoncé des travaux décrit les trois types de systèmes d'antenne que le CCCOT pourrait se procurer. Tous ces systèmes seront installés au Canada.

1.2 Portée

La portée du présent document comprend :

- Les exigences relatives aux systèmes d'antenne clé en main, y compris tous les équipements de contrôle, bande de base et les processeurs frontaux de PTC, et les récepteurs à débit binaire élevé qui doivent être installés par l'entrepreneur dans les installations des stations du CCCOT;
- Les exigences relatives au transport jusqu'au site, à l'assemblage, à l'intégration et à l'essai du système d'antenne;
- Une description de l'équipement fourni par le gouvernement (EFG). L'EFG doit comprendre des éléments tels que le terrain, l'alimentation électrique, l'alimentation de secours et l'espace dans les bâtiments des opérations existants qui seront fournis par le CCCOT sur chaque site.

1.3 Systèmes commerciaux sur étagère

L'objectif du CCCOT consiste à mettre en service une conception de système au sol qui maximise l'utilisation de l'équipement commercial sur étagère (COTS). Le CCCOT s'attend à ce que l'utilisation de l'équipement COTS minimise les coûts de l'entretien, du soutien et du remplacement au cours du cycle de vie.

1.4 Équipement fourni par le gouvernement (EFG)

Les installations et services publics suivants seront fournis par le Canada sur le site de l'installation :

1.4.1 Connexion au réseau

1.4.1.1 Des connexions au réseau par fibre optique sont fournies pour :

- a) la transmission des données de télédétection;
- b) l'horaire des tâches et les messages connexes (p. ex., les éphémérides des satellites);
- c) l'accès local ou à distance par le personnel des opérations;
- d) les données de commande et de télémétrie pour les opérations de PTC;
- e) la bande passante actuelle du réseau entre les stations est de 1 Gbps.

1.4.1.2 Les connexions cellulaires au réseau sont assurées pour :

- a) l'horaire des tâches et les messages connexes (p. ex., les éphémérides des satellites)

1.4.2 Alimentation électrique

1.4.2.1 Caractéristiques

Tous les systèmes, sur l'alimentation principale, l'ASC ou l'alimentation de secours au diesel, doivent fonctionner lorsqu'ils sont branchés sur une alimentation électrique ayant les caractéristiques suivantes :

- a) Monophasée : 115 VCA, 60 Hz;
- b) Triphasée : 120/208 VCA, 60 Hz, connexion Y;
- c) Distribution : 600 VCA, 60 Hz.

1.4.2.2 Alimentation de secours :

Un système d'alimentation de secours sur place comprend :

- a) Une ASC pour l'équipement installé dans le bâtiment des opérations;
- b) Une génératrice au diesel pour tous les systèmes.

1.4.2.3 Alimentation électrique par le service public d'électricité pour la phase de l'installation :

Avant le début des travaux d'installation, le CCCOT fournira un point de connexion pour les circuits d'alimentation du service public d'électricité. Ces circuits seront mis à la disposition de l'entrepreneur lors de la phase de l'installation du projet.

- a) Deux circuits seront fournis; chacun sera de 115 VCA, 60 Hz et 15 A.
- b) Le point de connexion sera situé dans le bâtiment des opérations.
- c) Les circuits seront équipés de disjoncteurs standards de 15 A. Ces disjoncteurs ne seront pas des disjoncteurs de fuite à la terre (DFT).

1.4.3 Points de connexion

- a) Le CCCOT amènera l'alimentation à un point de démarcation convenu.
- b) Le CCCOT fera aboutir l'alimentation dans un appareil électrique approuvé au point de démarcation.
- c) Il y aura un point de démarcation pour l'alimentation par le système d'ASC.
- d) Il y aura un point de démarcation pour l'alimentation par le système de génératrice au diesel.
- e) Il y aura un point de démarcation pour l'alimentation (réseaux de distribution) non protégée.

1.5 Emplacements et plans d'implantation

1.5.1 SRSI

À la SRSI, deux antennes tribandes seront installées aux emplacements proposés ci-dessous.

1.5.1.1 Antennes tribandes (Ka/X/S)

Deux antennes tribandes (Ka/X/S) seront installées à la SRSI. Les emplacements potentiels sont indiqués à la Figure 2 (ICAN2 et ICAN3). Ces systèmes d'antenne doivent être installés à l'installation existante du CCCOT à Inuvik dans les Territoires du Nord-Ouest au Canada. La station-relais pour satellites d'Inuvik (SRSI) est située à environ 10 km d'Inuvik, à une latitude de 68 degrés, 19 minutes, 38 secondes Nord et à une longitude de 133 degrés, 32 minutes, 28 secondes Ouest.

Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre, Division du Centre canadien de télédétection

Le CCCOT fournira l'alimentation du bâtiment d'ICAN aux sites des antennes ICAN2 et ICAN3. De plus, le CCCOT fournira des conduits de câblage vides de 4 pouces pour la fibre et d'autres connexions non électriques requises par l'entrepreneur. L'entrepreneur aura la responsabilité d'installer ces câbles. Il y aura également un abri de distribution électrique fourni par le CCCOT pour les panneaux de raccordement par fibre optique et les connexions électriques au besoin. L'abri ne sera pas climatisé.

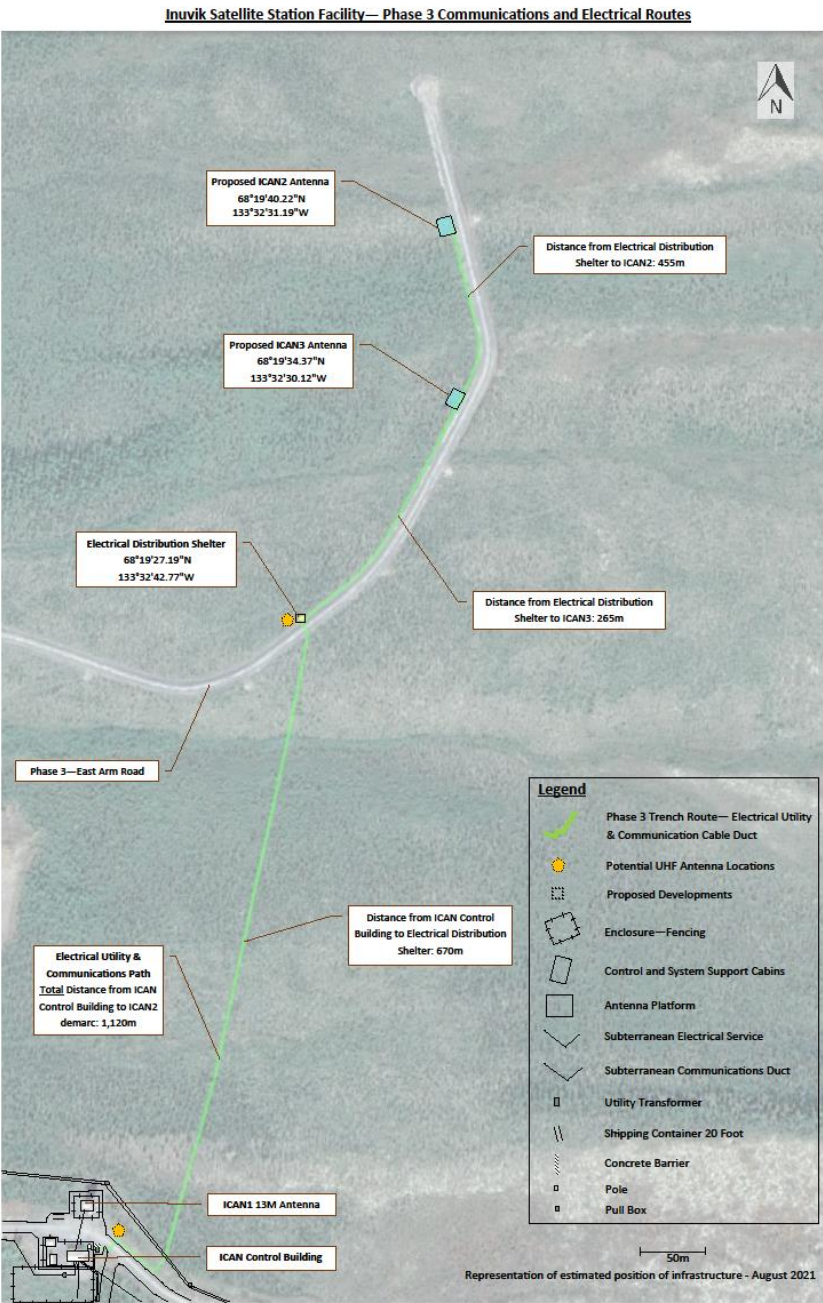


Figure 2 Emplacements des antennes tribandes pour ICAN2 et ICAN3

1.5.2 SMSG

À la SMSG, une antenne bibande (X/S) sera installée aux emplacements proposés ci-dessous.

1.5.2.1 Antenne bibande (X/S)

Une antenne bibande (X/S) sera installée à la SMSG. L'emplacement potentiel est indiqué à la Figure 3.

Le système d'antenne bibande doit être installé à l'installation existante du CCCOT à Cantley, au Québec. La station-relais pour satellites de Gatineau (SMSG) est située à environ 20 km au NNO d'Ottawa, en Ontario, à une latitude de 45 degrés, 35 minutes, 06 secondes et à une longitude de 75 degrés, 48 minutes, 31 secondes. Il faut tenir compte du climat à la SMSG (pluie verglaçante, neige abondante et humide) (pour le dégivrage par exemple).



Figure 3 Emplacement potentiel de l'antenne bibande

2 EXIGENCES

2.1 Généralités

La présente section a pour but de donner :

- un aperçu du concept de la nouvelle infrastructure pour la poursuite, la commande, la réception et la capture de données à partir de plusieurs missions satellitaires ; et
- les exigences relatives à la nouvelle infrastructure.

La base de la nouvelle infrastructure doit être compatible avec la prise en charge des missions actuelles et futures dans le cadre d'une mise en œuvre hautement automatisée et entièrement intégrée.

Cette exigence a pour objectif la création d'un système qui prendra en charge plusieurs missions en plus de celles qui sont décrites dans le présent document.

Les systèmes d'antenne seront utilisés pour :

- la poursuite des satellites de télédétection sur orbite terrestre basse;
- la réception des données scientifiques transmises en bande Ka (antennes tribandes seulement) et X/S (antennes tribandes et bibandes) à partir des satellites qui font l'objet de la poursuite;
- la transmission des commandes et la réception des données de télémétrie en bande S (antennes tribandes et bibandes);
- la démodulation des données satellitaires d'OT et la sortie de ces données dans un format compatible avec l'ordinateur (TCP/IP).

Cette exigence concerne un système clé en main. L'entrepreneur a la responsabilité d'assurer :

- la fourniture de tous les matériaux, câbles, connecteurs et composants pour l'installation;
- l'installation de tous les équipements aux endroits convenus par le CCCOT et l'entrepreneur;
- la réalisation des essais d'acceptation sur place.

La Figure 4 et la Figure 5 indiquent la portée des travaux que l'entrepreneur devra effectuer concernant les antennes tribandes et l'antenne bibande, respectivement. Le CCCOT financera les mises à niveau des systèmes requis pour l'interface avec les nouveaux systèmes d'antenne. Plus précisément, il s'agit du contrôleur de réception, d'archivage et de catalogue (CRAC) et du système d'archivage direct (DAS).

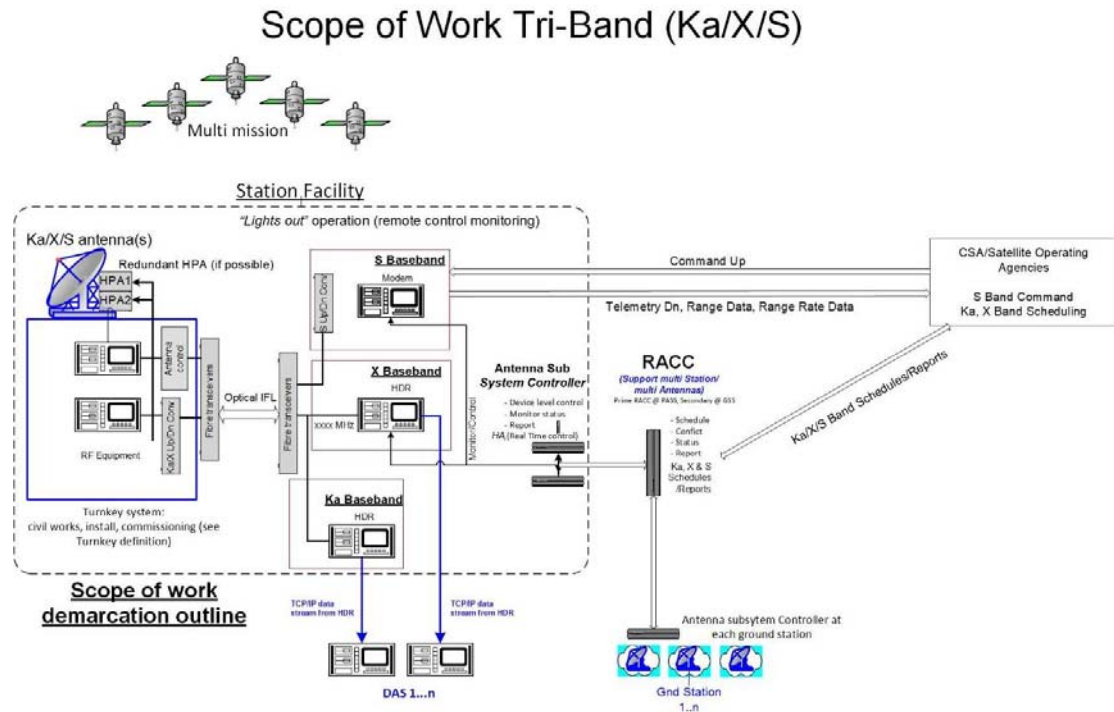


Figure 4 Portée des travaux pour l'antenne tribande

Scope of Work Dual-Band (X/S)

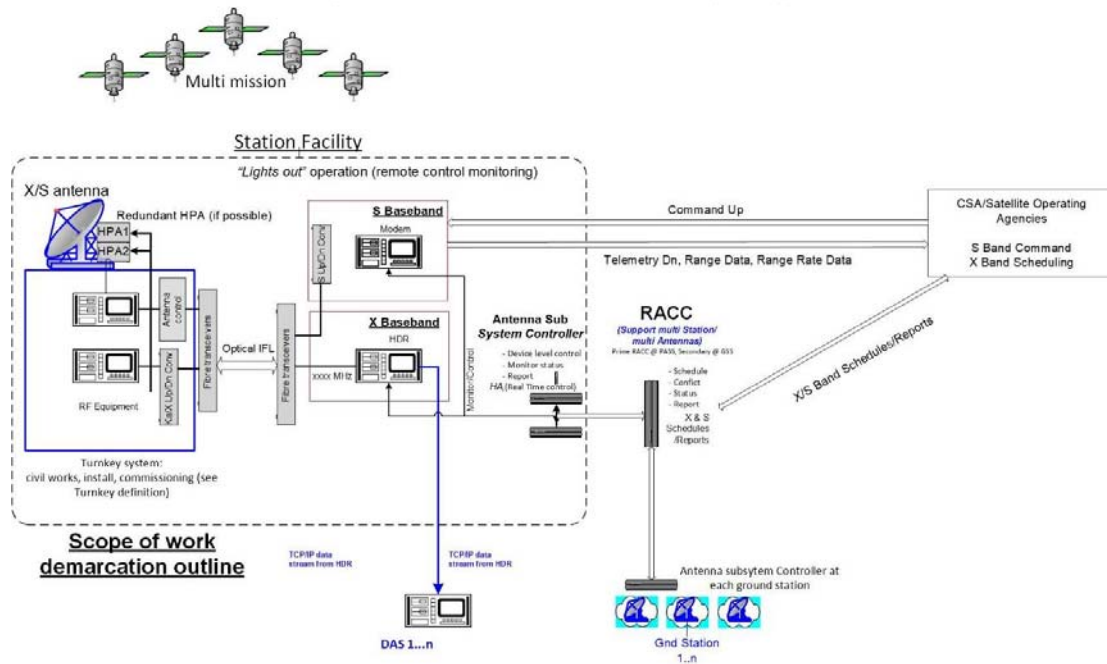


Figure 5 Portée des travaux pour l'antenne bibande

2.2 Système clé en main intégré

L'entrepreneur doit fournir un système qui est :

- Entièrement autonome et intégré;
- Une installation clé en main;
- Conçu pour minimiser les besoins d'entretien;
- Conçu pour minimiser le besoin d'une intervention de l'opérateur.

2.3 Modèle opérationnel

Les opérations du CCCOT sont hautement automatisées et à niveau élevé de disponibilité et nécessitent un minimum d'intervention de l'opérateur. Il est nécessaire d'avoir un fonctionnement en « service réduit » dans des conditions nominales.

La Figure 6 représente l'infrastructure actuelle du segment au sol du CCCOT. Les systèmes d'antenne doivent s'intégrer dans le fonctionnement automatisé en « service réduit » existant.

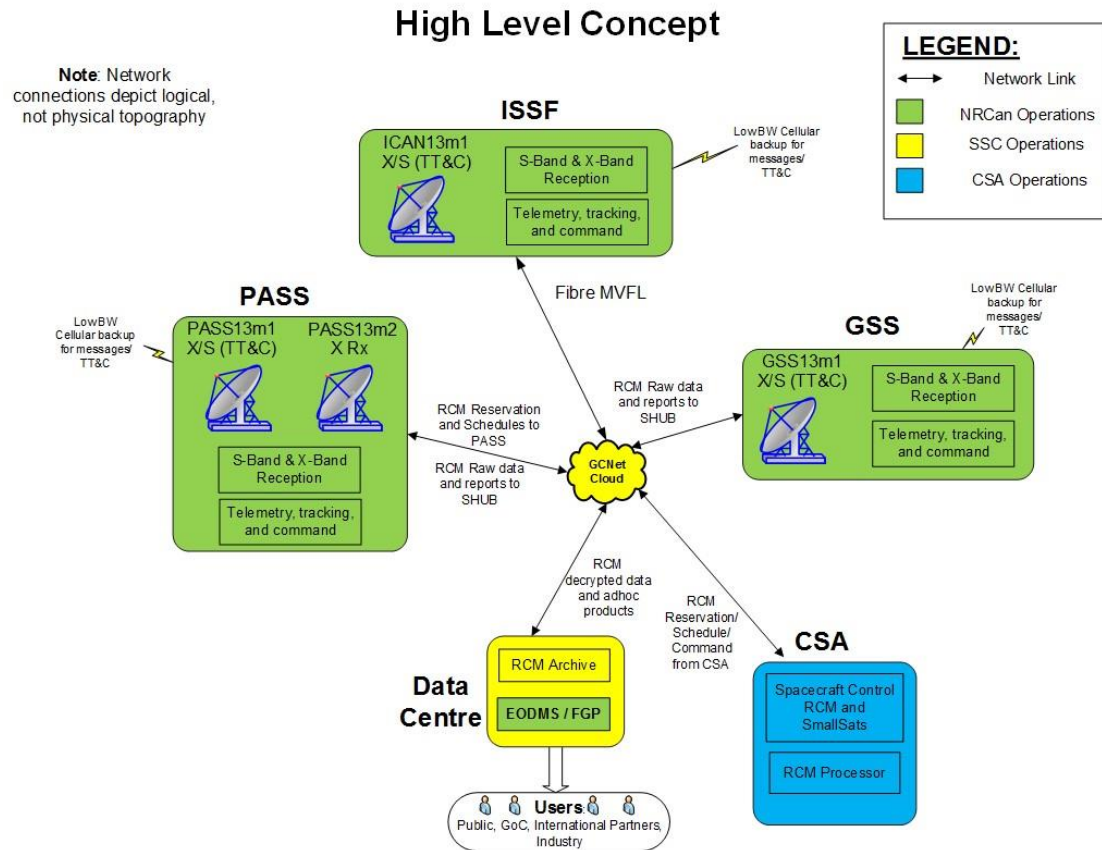


Figure 6 Schéma de haut niveau du segment au sol actuel du CCCOT

La Figure 7 représente un schéma plus détaillé des composants d'une station. Ce qui suit est une brève description des composants principaux. À noter que ce schéma ne représente pas le plan d'implantation complet des stations (la SRSPA a deux antennes par exemple).

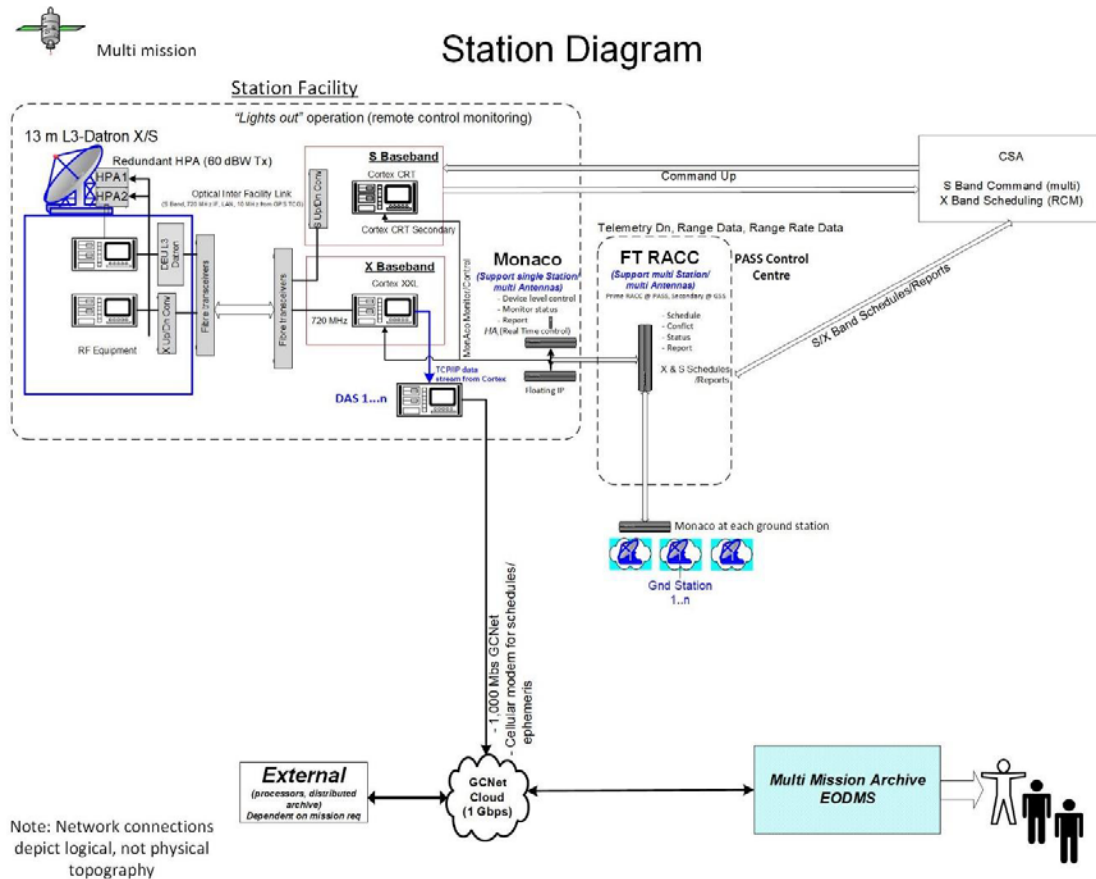


Figure 7 Architecture existante au sein d'une station du CCCOT

2.3.1 Contrôleur de réception, d'archivage et de catalogage (CRAC)

Le contrôleur de réception, d'archivage et de catalogage (CRAC) est le système de niveau supérieur du segment au sol de RNCAN. Le CRAC reçoit les horaires et les données auxiliaires, telles que les fichiers des éphémérides, des organismes responsables de l'exploitation satellitaire (SOA) et charge les stations d'assurer les activités de réception et de PTC. Après un passage, le CRAC crée et envoie des rapports d'après le passage aux SOA. Le CRAC prend également en charge la résolution automatique des conflits en fonction des priorités par mission et du type de contact (bande X/bande S, Urgence, etc.) Le CRAC est un système centralisé insensible aux défaillances (ID) qui attribue des tâches à tous les sites/stations de RNCAN. Le CRAC ID principal est hébergé à la SRSPA et un site redondant qui est hébergé actuellement à la SRSR peut prendre la relève en cas de défaillance.

Le CRAC est un système informatique fondé sur un PC Windows qui :

- Reçoit les horaires pour chaque mission satellite de la SOA
- Fournit des horaires aux systèmes de la SRSPA, de la SRSRG et d'ICAN MonACo
- Fournit des rapports de réception à la SOA au besoin
- Recueille des données sur les éphémérides pour chaque mission satellite de la SOA et les distribue aux systèmes de la SRSPA, de la SRSRG et d'ICAN MonACo
- Attribue des tâches aux systèmes DAS pour l'ingestion directe.
- Résout les conflits d'horaire en fonction de la priorité des missions.
- Recueille le statut signalé par les systèmes de la SRSPA, de la SRSRG et d'ICAN MonACo et consolide le contenu pour créer chacun des rapports sur les activités de réception.
- Fournit une interface utilisateur graphique pour la planification effectuée pour les trois systèmes MonACo.

2.3.2 MonACo (MNC)

Le système Monitor And Control (MonACo) est le contrôleur principal interne de chaque station. Le MonACo contrôle un ou plusieurs systèmes d'antenne dans une station. Par exemple, à la SRSPA, le MonACo contrôle à la fois les systèmes d'antenne PASS13m1 et PASS13m2. Les principales interfaces relient le MonACo au CRAC, aux contrôleurs d'antenne et aux unités Cortex. Les unités Cortex XXL/4G sont utilisées pour la démodulation et la capture de données en bande X. Les unités de télémétrie, de commande et de télégraphie (TCT) Cortex sont utilisées pour la PTC. Dans le cas des unités de TCT, le MonACo assure la configuration et le contrôle/la surveillance de base. L'Agence spatiale canadienne (ASC) utilise une interface directe avec les unités de TCT pour récupérer les données de télémétrie et envoyer les données de commande.

Le logiciel MonACo s'exécute sur une paire de serveurs dans une configuration redondante où l'un des serveurs est en ligne tandis que l'autre fonctionne en mode de secours immédiat. MonACo assure la surveillance et le contrôle du sous-système d'antenne et de l'équipement bande de base. Le logiciel MonACo est conçu pour fonctionner de manière autonome et ne nécessite l'intervention de l'opérateur que lors de l'installation et de la configuration et pour résoudre les conditions anormales telles que les défaillances de l'appareil. MonACoTM signale des événements et déclenche des alarmes chaque fois qu'une condition dépasse les paramètres prédéfinis. Ces paramètres sont définis lors de l'installation et de la configuration du système. Les événements signalés et les alarmes déclenchées sont présentés sur l'interface utilisateur graphique et transmis à l'ensemble de destinataires définis à l'aide du protocole SNMP ou du protocole SMTP ou des deux. En plus de signaler les événements et de déclencher des alarmes, MonACo prendra automatiquement des mesures pour tenter de résoudre les défaillances de l'appareil en faisant appel à la redondance de l'équipement. Si

l'équipement redondant n'est pas disponible pour une défaillance donnée, MonACo dégradera harmonieusement les activités et les fonctionnalités de commande et de contrôle en continuant à prendre en charge les opérations qui ne nécessitent pas les appareils défaillants. L'interface utilisateur graphique de MonACo est utilisée pour définir les paramètres du système, afficher l'état actuel du système, commander et contrôler les différents appareils et plus généralement pour faire fonctionner le système MonACo.

En plus de la fonctionnalité commune partagée par tous les systèmes MonACo, le système MonACo fournit une interface de demande pour gérer les demandes de poursuite des satellites et de capture de données. Les demandes peuvent être fournies par programmation ou par l'entremise de l'interface utilisateur graphique de MonACo. L'interface utilisateur graphique fournit des fenêtres pour afficher la liste actuelle des demandes en attente, modifier/remplacer des demandes existantes, ajouter de nouvelles demandes et supprimer des demandes.

2.3.3 Unités TCT Cortex

Les stations sont équipées d'unités de télémétrie, de commande et de télémétrie (TCT) Cortex (qui appartiennent à l'ASC). Chaque unité TCT contient des circuits pour les fonctions de démodulation, de synchronisation binaire, de décodage, de codage des commandes et de télémétrie/variation de la distance. Chaque unité TCT est configurée par le système MonACo pour chaque type de données obtenue en liaison descendante des satellites (modulation/vitesse/codage/etc.) Chaque unité TCT acceptera jusqu'à deux signaux de FI.

2.3.4 HDR XXL/4G Cortex

Les stations sont équipées de HDR XXL/4G Cortex. Chaque HDR contient des circuits pour les fonctions de démodulation, de synchronisation binaire et de décodage. Chaque HDR est configuré par le système MonACo pour chaque type de données obtenues en liaison descendante des satellites (modulation/vitesse/codage). Chaque HDR acceptera jusqu'à deux signaux de FI (deux canaux indépendants ayant la même FI).

Chaque HDR dispose d'une capacité RAID pour stocker les données recueillies lors des missions satellitaires.

Chaque HDR produit des flux de données décodés sur des connecteurs logiciels TCP vers les systèmes DAS.

2.3.5 Système d'archivage direct (DAS)

Le système d'archivage direct (DAS) capture les données de réception démodulées en bande X par l'entremise du protocole de contrôle de transmission/protocole Internet (TCP/IP) des unités XXL/4G Cortex. Les tâches des DAS de chaque station sont affectées par le système CRAC. Les unités DAS reformatent les données dans un format propre à la mission.

L'entrée du DAS est en série sur les connecteurs logiciels TCP. La sortie du DAS est constituée de données au format FRED. Les fichiers de sortie peuvent être archivés ou utilisés comme données d'entrée dans les systèmes de traitement pour générer des produits de l'utilisateur.

2.4 Opérations

2.4.1 Concept des opérations

Le système en fonctionnement nominal doit :

- a) Accepter les horaires soumis par le CRAC, ingérer automatiquement les horaires, vérifier l'exhaustivité et la validité des nouveaux horaires et mettre à jour le calendrier des réceptions du système;
- b) Mettre à jour automatiquement les données des éphémérides pour la réception;
- c) Détecter immédiatement tout conflit d'horaire;
- d) Permettre la programmation et l'exécution automatique des opérations de configuration et d'essai préalables;
- e) Recevoir automatiquement les données obtenues en liaison descendante sans intervention de l'opérateur;
- f) Décoder et démoduler automatiquement les données de télédétection obtenues en liaison descendante et les transmettre à un site distant;
- g) Recevoir des données de télémétrie obtenues en liaison descendante et transmettre des commandes de contrôle en liaison ascendante (PTC) automatiquement sans intervention de l'opérateur.
- h) Générer des rapports horodatés et des messages de journal dans le format standard de l'entrepreneur et transmettre ces messages au CRAC par l'entremise d'une connexion réseau Ethernet standard;

- i) Aviser les opérateurs des erreurs et des alarmes par l'entremise d'une connexion réseau commerciale;
- j) Transmettre à un site distant, sur demande, son calendrier actuel des activités axées sur les tâches;
- k) Transmettre immédiatement à un site défini par l'opérateur toute alarme, erreur ou événement qui empêcherait le système d'exécuter une tâche planifiée;
- l) Confirmer au moyen de messages d'état que le système est capable d'assurer un fonctionnement nominal.

2.4.2 Opérations non nominales

Le système doit être conçu pour :

- a) Aviser automatiquement les opérateurs, qu'ils soient sur place, sur un site de contrôle à distance ou sur appel, de toute condition ou erreur non nominale;
- b) Transmettre immédiatement à un site distant qui peut être défini par l'opérateur toute alarme, erreur ou événement qui empêcherait le système d'exécuter une tâche planifiée;
- c) Fournir aux opérateurs, sur place, à distance ou sur appel, un accès complet à l'installation de surveillance et de contrôle du système d'antenne par l'entremise d'une commande à distance pour faciliter le dépannage;
- d) Ne permettre le contournement de la fonction de verrouillage de l'antenne qu'au moyen de l'utilisation physique du mécanisme de verrouillage.

2.4.3 Opérations locales

Le système doit être conçu pour permettre à un opérateur de surveiller et de contrôler toutes les opérations du système fourni à partir de l'intérieur du bâtiment des opérations.

2.4.4 Opérations à distance

Le système doit être conçu pour permettre la surveillance et le contrôle de toutes les opérations du système fourni à partir d'un ordinateur distant connecté au système d'antenne par l'entremise d'une connexion Ethernet disponible dans le commerce.

2.4.5 Fonctionnement en mode manuel

Le système doit être conçu pour permettre un fonctionnement en mode manuel lorsqu'un tel fonctionnement peut être nécessaire pour l'entretien de routine ou le dépannage. Le fonctionnement en mode manuel peut être assuré localement ou à distance.

2.5 Entretien

Le système doit être conçu pour :

- a) Minimiser le besoin d'un entretien de routine;
- b) Minimiser les perturbations du fonctionnement du système causées par l'entretien de routine;
- c) Prévenir les opérateurs de tout problème d'un système qui compromettrait sa capacité à accomplir sa fonction.

2.6 Alimentation

2.6.1 Alimentation du sous-système d'antenne

- a) Le sous-système d'antenne, composé de tous les éléments installés sur la structure de l'antenne, à l'exception des projecteurs de l'antenne et du système CVCA de la base de l'antenne, doit être branché sur l'ASC.
- b) Le système doit être conçu pour continuer à fonctionner de manière autonome pendant les pannes de courant.
- c) L'alimentation par le service public d'électricité ou par une génératrice au diesel est disponible pour les systèmes qui ne touchent pas les passages autonomes pendant les pannes de courant.
- d) L'entrepreneur doit définir les systèmes et la charge pour chaque source d'alimentation (ASC, génératrice au diesel, service public d'électricité).

2.6.2 Connexions de l'alimentation :

Le système doit se brancher sur l'appareil électrique fourni par le CCCOT au point de démarcation convenu.

2.7 Sûreté et sécurité

2.7.1 Exigences générales

- a) Les systèmes fournis par l'entrepreneur doivent être conçus pour protéger la santé et la sécurité des opérateurs pendant les opérations de routine, l'entretien, le dépannage et les réparations.
- b) Au minimum, ils doivent comprendre :

- i. un mécanisme de verrouillage situé sur l'antenne pour empêcher le mouvement de l'antenne et pour l'alimentation électrique;
- ii. une fonction d'arrêt d'urgence pour arrêter instantanément le mouvement de l'antenne à partir des aires de travail situées sur ou dans la structure de l'antenne;
- iii. un avertisseur sonore et un feu clignotant pour signaler le mouvement imminent de l'antenne;
- iv. un dispositif d'escalade approprié et conforme pour les emplacements utilisés pour l'entretien sur l'antenne.

2.7.2 Certification CSA / UL

Tous les systèmes fournis doivent être certifiés conformes aux exigences de l'Association canadienne de normalisation (CSA) ou de l'Underwriters Laboratory (UL), selon le cas.

2.7.3 Règlements

Tous les systèmes fournis doivent être conformes aux règlements sur la santé et la sécurité au travail de la province dans laquelle les systèmes sont installés.

2.8 Disponibilité

Les entrepreneurs doivent indiquer, avec de l'information et des calculs à l'appui, la disponibilité du système.

2.9 Installations et fonctions d'essai

2.9.1 Installations et fonctions d'essai

2.9.1.1 Le système doit comprendre des fonctionnalités permettant de mettre à l'essai la totalité de la chaîne de réception en bandes Ka et X, y compris l'amplificateur à faible bruit.

2.9.1.2 Le système doit comprendre des fonctionnalités permettant de mettre à l'essai la totalité des chaînes de transmission et de réception en bande S, y compris l'amplificateur à faible bruit.

2.9.2 Fonctions d'essai

Les entrepreneurs doivent fournir une liste des fonctions d'essai (p. ex., l'analyse du spectre) qui font partie de tout sous-système et une brève description de chaque fonction.

2.10 Considérations environnementales

2.10.1.1 Considérations opérationnelles – À l'intérieur

Les composants du système à installer dans le bâtiment des opérations existant doivent fonctionner conformément aux spécifications dans les conditions environnementales suivantes :

- a) Température : + 10 à + 35 degrés Celsius (°C);
- b) Humidité relative : 0 à 95 %, sans condensation.

2.10.1.2 Considérations opérationnelles – À l'extérieur

Les composants du système à installer à l'extérieur du bâtiment des opérations, y compris l'équipement sur la fondation de l'antenne et à l'intérieur du mât de l'antenne doivent fonctionner conformément aux spécifications dans les conditions environnementales suivantes :

- a) Température : - 40 à + 40 degrés Celsius;
- b) Humidité relative : 0 à 95 %, sans condensation;
- c) Vent – Opérationnel (sans glace) : 140 km/h.

2.10.1.3 Survie – À l'extérieur

Les composants du système à installer à l'extérieur du bâtiment des opérations, y compris l'équipement sur la fondation de l'antenne et à l'intérieur du mât de l'antenne, doivent pouvoir survivre et recommencer à fonctionner lorsque les conditions s'améliorent dans les conditions environnementales suivantes :

- a) Température : - 50 à + 40 degrés Celsius;
- b) Humidité relative : 0 à 95 %, sans condensation;
- c) Vent – Survie (sans glace) : 200 kilomètres à l'heure (km/h);
- d) Vent – Survie (avec 5 cm de glace radiale) : 140 km/h.

2.10.1.4 Entreposage

Tous les composants du système doivent pouvoir être entreposés indéfiniment dans les conditions environnementales suivantes :

- a) Température : -50 à + 60 degrés Celsius;

- b) Humidité : 0 à 100 %, sans condensation.

2.11 Exigences propres à l'antenne

Les sections suivantes présentent les exigences propres à chaque type d'antenne (tribande et bibande).

2.11.1 Exigences relatives à l'antenne tribande (Ka/X/S)

2.11.1.1 Réception pour les fréquences de la bande Ka

Le système fourni doit pouvoir recevoir des données dans la bande de fréquences de 25,5 à 27 GHz.

2.11.1.2 Réception pour les fréquences de la bande X

Le système fourni doit pouvoir recevoir des données dans la bande de fréquences de 8 025 MHz à 8 500 MHz.

2.11.1.3 Bande S

2.11.1.3.1 Spécifications globales concernant la bande S

Les spécifications suivantes s'appliquent à toute option de la bande S à laquelle cette spécification s'applique.

a) Fréquence

- a) Les systèmes doivent pouvoir recevoir des fréquences de 2 200 à 2 300 MHz.
- b) Le système doit pouvoir transmettre des fréquences de 2 025 à 2 120 MHz

b) Configuration du signal

Le système doit pouvoir fonctionner en polarisation circulaire gauche et en polarisation circulaire droite.

2.11.1.3.2 Alimentation de la bande S

- a) L'alimentation de la bande S doit pouvoir recevoir simultanément des signaux en polarisation circulaire gauche et en polarisation circulaire droite.
- b) L'alimentation de la bande S doit pouvoir transmettre des signaux en polarisation circulaire gauche ou en polarisation circulaire droite.

2.11.1.4 Réception dans la bande S

- a) Le système doit pouvoir recevoir dans la bande S.
- b) Les systèmes doivent pouvoir recevoir à des fréquences de 2 200 à 2 300 MHz.
- c) Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 19 dB/K, radôme compris si un radôme est requis. L'exigence relative au G/T est applicable à un angle d'élévation d'antenne de 5 degrés, à une température ambiante de 20 degrés Celsius, et à n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquences indiquée.

2.11.1.5 Transmission dans la bande S

- a) Le système doit pouvoir transmettre dans la bande S.
- b) Le système doit pouvoir transmettre dans la gamme de fréquences de 2 025 à 2 120 MHz.
- c) Le système doit pouvoir transmettre avec une PIRE pouvant atteindre > 61 dBW.

2.11.1.6 Configuration de l'alimentation (réception (RX) de la polarisation (pol) double seulement)

Le système fourni doit pouvoir recevoir des données Ka/X dans la bande de fréquences indiquée en polarisation circulaire gauche et en polarisation circulaire droite simultanément.

2.11.1.7 G/T

2.11.1.7.1 G/T pour Ka

Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 36,5 dB/K, atténuation du radôme comprise, si un radôme est requis. Le G/T exigé est mesuré à un angle d'élévation de l'antenne de 5 degrés, à une température ambiante de 20 degrés Celsius et à n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquences indiquée.

2.11.1.7.2 G/T pour X

Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 32,4 dB/K, atténuation du radôme comprise, si un radôme est requis. Le G/T exigé est mesuré à un angle d'élévation de l'antenne de 5 degrés, à une température ambiante de 20 degrés Celsius et à n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquences indiquée.

2.11.1.7.3 G/T pour S

Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 19 dB/K, atténuation du radôme comprise, si un radôme est requis. Le G/T exigé est mesuré à un angle d'élévation de l'antenne de 5 degrés, à une température ambiante de 20 degrés Celsius et à n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquences indiquée.

2.11.1.8 Poursuite

2.11.1.8.1 Altitude et orbite du satellite

Le système d'antenne doit pouvoir recevoir, poursuivre (poursuite programmée et poursuite automatique) et démoduler les données des satellites de télédétection situés sur des orbites quasi polaires héliosynchrones) à des altitudes supérieures à 350 km.

2.11.1.8.2 Modes de poursuite

Le système doit :

- a) Pouvoir fonctionner en modes de poursuite automatique et de poursuite programmée;
- b) déclencher automatiquement la poursuite en mode de poursuite programmée et passer automatiquement au mode de poursuite automatique lorsque la puissance du signal reçu atteint une intensité de signal configurable;
- c) passer automatiquement en mode de poursuite programmée lorsque la poursuite automatique n'est plus possible;
- d) permettre à un opérateur de sélectionner manuellement le mode de poursuite;
- e) effectuer la poursuite automatique dans les bandes Ka, X et S.

2.11.1.8.3 Pointage manuel

Le système doit permettre à un opérateur de pointer manuellement l'antenne vers un point prédéterminé à partir du bâti du système ou de l'antenne elle-même.

2.11.1.8.4 Précision

La poursuite automatique et la poursuite programmée doivent être suffisamment précises pour permettre la réception de données obtenues par liaison descendante en bande Ka sans dégradation de la qualité du signal.

2.11.1.8.5 Masquage des porteuses brouilleuses terrestres

- a) Le système de poursuite de l'antenne doit comporter une fonction de masquage qui permet aux opérateurs de préciser un angle d'élévation minimum sur un azimut donné en dessous duquel la poursuite automatique ne sera pas utilisée. Cette fonction est le plus souvent utilisée pour éviter les sources d'interférences connues.
- b) La fonction de masquage doit permettre de préciser les angles d'élévation de masquage à des angles d'azimut donnés.
- c) La fonction de masquage doit être un paramètre configurable qui sera appliqué automatiquement aux réceptions indiquées en mode de poursuite programmée et en mode de poursuite automatique.

2.11.1.9 Conversion des fréquences

- a) Le système doit convertir les signaux reçus dans les bandes Ka et X en un signal de fréquence intermédiaire (FI) qui sera le signal d'entrée du HDR.
- b) Le système doit convertir et démoduler simultanément un minimum de deux canaux, chacun ayant ses propres caractéristiques de modulation et chacun ayant sa propre fréquence sur les bandes Ka et X.

2.11.1.10 Fréquence de la bande FI

Les systèmes doivent être conçus de telle sorte que la connexion du signal de données entre le sous-système d'antenne et le sous-système HDR puisse prendre en charge une bande passante de 1 500 MHz.

2.11.2 Exigences relatives à la double bande de fréquence (X/S)

2.11.2.1 Réception pour la fréquence de la bande X Ka

2.11.2.2 Fréquence X

Le système fourni doit pouvoir recevoir des données dans la bande de fréquence de 8 025 MHz à 8 500 MHz.

2.11.2.3 Bande S

2.11.2.3.1 Spécifications générales concernant la bande S

Les spécifications suivantes s'appliquent à toute option de la bande S lorsque cette spécification s'applique.

a) Fréquence

- a) Les systèmes doivent recevoir dans une plage de fréquences de 2 200 à 2 300 MHz.
- b) Le système doit transmettre dans une plage de fréquences de 2 025 à 2 120 MHz.
- c) Option : le système doit transmettre et recevoir dans une plage de fréquences de 2 400 MHz à 2 450 MHz.

b) Configuration de l'alimentation

Le système doit fonctionner tant en polarisation circulaire gauche qu'en polarisation circulaire droite.

2.11.2.4 Alimentation dans la bande S

- a) L'alimentation dans la bande S doit pouvoir recevoir simultanément des signaux en polarisation circulaire gauche et en polarisation circulaire droite.
- b) L'alimentation en bande S doit être capable de transmettre des signaux en polarisation circulaire gauche ou en polarisation circulaire droite.

2.11.2.5 Réception dans la bande S

- a) Les systèmes doivent pour recevoir dans la bande de fréquences de 2 200 à 2 300 MHz.
- b) Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 19 dB/k, radôme compris si un radôme est requis. L'exigence relative au G/T est donnée pour un angle d'élévation d'antenne de 5 degrés, une température ambiante de 20 degrés Celsius et n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquence indiquée.

2.11.2.6 Transmission dans la bande S

- a) Le système doit pouvoir transmettre dans la bande de fréquences de 2 025 à 2 120 MHz.
- b) Le système doit pouvoir transmettre avec une PIRE pouvant atteindre >61 dBW.

2.11.2.7 Configuration de l'alimentation (réception (RX) pour la double polarisation (pol) seulement)

Le système fourni doit pouvoir recevoir des données Ka/X sur la bande de fréquence indiquée en polarisation circulaire gauche et en polarisation circulaire droite simultanément.

2.11.2.8 G/T

2.11.2.8.1 G/T pour X

Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 32,4 dB/k, atténuation du radôme comprise, si un radôme est requis. L'exigence relative au G/T est mesurée à un angle d'élévation de l'antenne de 5 degrés, à une température ambiante de 20 degrés Celsius et à n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquences indiquée.

2.11.1.8.2 G/T pour S

Le G/T du système d'antenne ne doit pas être inférieur à 19 dB/k, atténuation du radôme comprise, si un radôme est requis. L'exigence relative au G/T est mesurée à un angle d'élévation de l'antenne de 5 degrés, à une température ambiante de 20 degrés Celsius et à n'importe quelle fréquence dans la bande de fréquences indiquée.

2.11.2.9 Poursuite

2.11.1.9.1 Altitude et orbite du satellite

Le système d'antenne doit pouvoir recevoir, poursuivre (poursuite programmée et poursuite automatique) et démoduler les données des satellites de télédétection situés sur des orbites quasi polaires héliosynchrones) à des altitudes supérieures à 350 km.

2.11.1.9.2 Modes de poursuite

Le système doit :

- a) Pouvoir fonctionner en modes de poursuite automatique et de poursuite programmée;
- b) déclencher automatiquement la poursuite en mode de poursuite programmée et passer automatiquement au mode de poursuite automatique lorsque la puissance du signal reçu atteint une intensité de signal configurable;
- c) passer automatiquement en mode de poursuite programmée lorsque la poursuite automatique n'est plus possible;

- d) permettre à un opérateur de sélectionner manuellement le mode de poursuite;
- e) effectuer la poursuite automatique dans les bandes X et S.

2.11.1.9.3 Pointage manuel

Le système doit permettre à un opérateur de pointer manuellement l'antenne vers un point prédéterminé à partir du bâti du système ou de l'antenne elle-même.

2.11.1.9.4 Précision

La poursuite automatique et la poursuite programmée doivent être suffisamment précises pour permettre la réception de données obtenues par liaison descendante en bande Ka sans dégradation de la qualité du signal.

2.11.1.9.5 Masquage des porteuses brouilleuses terrestres

- a) Le système de poursuite de l'antenne doit comporter une fonction de masquage qui permet aux opérateurs de préciser un angle d'élévation minimum sur un azimut donné en dessous duquel la poursuite automatique ne sera pas utilisée. Cette fonction est le plus souvent utilisée pour éviter les sources d'interférences connues.
- b) La fonction de masquage doit permettre de préciser les angles d'élévation de masquage à des angles d'azimut donnés.
- c) La fonction de masquage doit être un paramètre configurable qui sera appliqué automatiquement aux réceptions indiquées en mode de poursuite programmée et en mode de poursuite automatique.

2.11.2.10 Conversion des fréquences

- a) Le système doit convertir les signaux reçus dans la bande X en un signal de fréquence intermédiaire (FI) qui sera le signal d'entrée du HDR.
- b) Le système doit convertir et démoduler simultanément un minimum de deux canaux, chacun ayant ses propres caractéristiques de modulation et chacun ayant sa propre fréquence sur la bande X.

2.11.2.11 Fréquences intermédiaires (FI)

Les systèmes doivent être conçus de telle sorte que la connexion du signal de données entre le sous-système d'antenne et le sous-système HDR puisse prendre en charge une bande passante de 375 MHz.

2.12 Exigences courantes

Les sections suivantes sont des éléments communs à tous les systèmes d'antenne tribandes et bibandes.

2.12.1 Récepteurs à débit binaire élevé

2.12.1.1 Modulation

Les systèmes de récepteurs à débit binaire élevé (HDR) fournis doivent démoduler les signaux avec les modulations suivantes au minimum :

- a) BPSK;
- b) QPSK;
- c) OQPSK (SQPSK);
- d) 8-PSK;
- e) UQPSK;
- f) AQPSK;
- g) Jusqu'à 32PSK
- h) Jusqu'à 32QAM

Il convient d'envisager les protocoles suivants (en anglais seulement):

- « CCSDS Recommendation CCSDS 131.0-B-1, TM Synchronisation and Channel Coding »
- « CCSDS Recommendation CCSDS 732.0-B-2, AOS Space Data Link Protocol »
- « CCSDS Recommendation CCSDS 133.0-B-1, Space Packet Protocol »
- « ITU Radio Regulations, 2004 »
- « CCSDS Recommendation CCSDS 401.0-B-20, Radio Frequency and Modulation Systems »
 - ☐ Part 1 Earth Stations and Spacecraft

2.12.1.2 HDR programmables

Le système doit configurer de manière autonome les HDR pour prendre en charge la réception, la démodulation et le décodage des signaux obtenues en liaison descendante dont les débits binaires, les caractéristiques de modulation et les fréquences varient.

- a) par l'entremise du panneau avant du HDR ou de l'interface utilisateur graphique;
- b) par l'entremise d'un fichier de configuration.

2.12.1.3 Ajout de missions à un système opérationnel

- a) Sans qu'il soit nécessaire de retirer physiquement le HDR ou tout autre système de la station, le système doit permettre :
 - i. d'ajouter de nouvelles missions dans un nouveau format de données;
 - ii. de supprimer des missions.
- b) L'entrepreneur doit fournir une description des étapes à suivre pour ajouter une nouvelle mission dans un nouveau format de données.

2.12.1.4 Interfaces

Le système doit :

- a) produire les données de chaque canal dans un format compatible avec l'ordinateur (TCP/IP);

2.12.1.5 Capture des données obtenues en liaison descendante

- a) Le système doit permettre la capture des données obtenues en liaison descendante en fonction des temps de données seulement.
- b) Il ne doit pas être nécessaire de suivre le passage d'un satellite d'un horizon à l'autre pour recevoir des données d'une partie du passage.

2.12.2 Systèmes de poursuite, télémesure et contrôle

2.12.2.1 Modulation

Les systèmes de poursuite, télémesure et contrôle (PTC) doivent pouvoir prendre en charge les protocoles et opérations PTC standard définis par le « CCSDS », y compris le protocole « Space Link Extension »

Il convient d'envisager les protocoles suivants (*en anglais seulement*):

- CCSDS 100.0-G-1 Telemetry Summary of Concept and Rationale
- CCSDS 131.0-B-1 Telemetry Synchronization and Channel Coding
- CCSDS 132.0-B-1 Telemetry Space Data Link Protocol
- CCSDS 133.0-B-1 Space Packet Protocol
- CCSDS 135.0-B-4 Space Link Identifiers

- CCSDS 203.0-B-2 Telecommand Part 3 Data Management Service
- CCSDS 231.0-B-1 Telecommand Synchronization and Channel Coding: with Technical Corrigendum 1 issued September 2003,
- CCSDS 232.0-B-1 Telecommand Space Data Link Protocol
- CCSDS 232.1-B-1 Command Operation Procedure-1
- CCSDS 910.4-B-2 Cross Support Reference Model — Part 1 - Space Link Extension Services
- CCSDS 911.1-B-3 Space Link Extension—Return All Frames - Service Specification
- CCSDS 911.2-B-2 Space Link Extension—Return Channel - Frames Service Specification
- CCSDS 912.1-B-3 Space Link Extension—Forward CLTU - Service Specification
- CCSDS 913.1-B-1 Space Link Extension—Internet Protocol for Transfer Services

2.12.2.2 PTC programmables

Le système doit configurer de manière autonome les PTC pour prendre en charge la modulation/démodulation et le codage/décodage des signaux de FI dont les débits binaires, les caractéristiques de modulation et les fréquences varient.

- a) par l'entremise du panneau avant du PTC ou de l'interface utilisateur graphique;
- b) par l'entremise d'un fichier de configuration.

2.12.2.3 Ajout de missions à un système opérationnel

- a) Sans qu'il soit nécessaire de retirer physiquement la PTC ou tout autre système de la station, le système doit permettre :
 - i. d'ajouter de nouvelles missions dans un nouveau format de données;
 - ii. de supprimer des missions.
- b) L'entrepreneur doit fournir une description des étapes à suivre pour ajouter une nouvelle mission dans un nouveau format de données.

2.12.2.4 Interfaces

Le système doit :

- a) Prendre en charge les données de chaque canal dans un format compatible avec l'ordinateur (TCP/IP);

2.12.2.5 Capture des données obtenues en liaison descendante

- a) Le système doit permettre la capture des données obtenues en liaison descendante en fonction des temps de données seulement.
- b) Il ne doit pas être nécessaire de suivre le passage d'un satellite d'un horizon à l'autre pour recevoir des données d'une partie du passage.

2.12.3 Bande passante

2.12.3.1 Bande passante pour la bande Ka

2.12.3.1.1 Le système doit pouvoir démoduler et décoder les signaux avec une bande passante pouvant atteindre 1,5 GHz du spectre alloué.

2.12.3.1.2 Le système doit pouvoir démoduler et décoder deux signaux simultanément.

2.12.3.2 Bande passante pour la bande X

2.12.3.2.1 Le système doit pouvoir démoduler et décoder les signaux avec une bande passante pouvant atteindre 375 MHz du spectre alloué.

2.12.3.2.2 Le système doit pouvoir démoduler et décoder deux signaux simultanément.

2.12.3.3 Bande passante pour la bande S

Le système doit démoduler et décoder les signaux avec une bande passante allant jusqu'à 7 MHz du spectre alloué.

2.12.3.4 Programmation manuelle des tests

Le système doit permettre la programmation manuelle des tests de pré-réception automatisés.

2.12.4 Test préalable à la réception

- a) Le système doit effectuer des tests automatisés de la chaîne de réception dans le cadre des opérations de routine, lorsqu'il est prévu de le faire.
- b) Les tests automatisés ne doivent pas empêcher la collecte de données.

2.12.5 Pressurisation automatique

Un système de déshydrateur à régénération automatique doit être fourni si nécessaire pour permettre le fonctionnement des systèmes fournis dans toute la gamme des conditions environnementales indiquée sans dégradation de la performance du système d'antenne.

2.12.6 Lien entre les installations (IFL) optique

L'entrepreneur doit fournir :

- a) tout le câblage et le matériel connexe entre les différents sous-systèmes qui composent le système d'antenne;
- b) tout le câblage doit être conçu pour être enfoui directement à – 40 °C et doit être installé à l'intérieur d'un conduit de câble. À noter qu'à Inuvik le conduit de câble sera fourni, mais pas les câbles de fibre.
- c) tout le câblage et le matériel connexe doit être raccordé à l'équipement fourni par le CCCOT.
- d) une liste des câbles qui vont du système d'antenne aux points de démarcation.

2.12.7 Rapports et journaux

Le système doit tenir un journal des activités suivantes en langage simple et en anglais :

- tous les événements et activités du système, y compris les activités et événements manuels effectués par l'opérateur ainsi que les activités et événements automatisés;
- tous les fichiers envoyés et reçus, manuellement ou automatiquement;
- tous les fichiers copiés, supprimés et déplacés manuellement ou automatiquement;
- tous les avertissements du système, les erreurs, les pannes et les événements de perte de ressources.

2.12.8 Travaux de génie civil

2.12.8.1 Considérations environnementales relatives aux Inuvik installations

- a) Le creusement de tranchées dans la région d'Inuvik a lieu pendant les mois les plus frais avant l'hiver ou au début du printemps pour éviter le temps humide et la perturbation du pergélisol sous-jacent et de l'habitat essentiel des oiseaux migrateurs et des oiseaux qui pourraient faire leur nid dans cet environnement.

- b) L'excavation doit être effectuée d'une manière respectueuse de l'environnement avoisinant et les matériaux excavés doivent être séparés avec soin afin qu'ils puissent être remis dans la tranchée sans endommager le sol ou la végétation environnante.
- c) Si au cours des activités de creusement de tranchées des chemins de ruissellement ou des accumulations d'eau sont découverts, un système de petites fosses de ruissellement soigneusement excavées et de pompes d'extraction d'eau doit être déployé pendant que la tranchée est ouverte. Toutes les fosses doivent se trouver à proximité immédiate du tracé de la tranchée pour minimiser les perturbations et être ensuite remplies avec soin pour permettre une naturalisation rapide.
- d) La géogrille doit être placée sur la toundra directement avant que des roches ne soient placées par-dessus dans le but de limiter le gaspillage/l'enfoncement et la perte de roche dans la toundra molle. La couverture doit être effectuée avec de la roche de dynamitage. Il est recommandé d'utiliser une base de 6 pouces ou moins comme couche de base, puis une couche de 2 pouces pour le vrac et une couche supérieure de ¾ pouce. Chaque couche doit être tassée.

Fondation et conduit

- a) En plus du conduit requis pour les systèmes d'antenne clé en main, l'entrepreneur doit fournir deux conduits souterrains supplémentaires de quatre pouces de diamètre qui vont du bâtiment des opérations à l'antenne.
- b) Les conduits pour le parcours de fibre à l'installation d'Inuvik seront fournis par le CCCOT, mais l'entrepreneur doit fournir les câbles de fibre requis.
- c) Les conduits supplémentaires doivent avoir un rayon de courbure d'au moins un mètre.

2.12.8.2 Mise à la terre

- a) La structure de l'antenne doit être dotée d'un dispositif de protection contre la foudre, y compris des paratonnerres reliés au système de mise à la terre de l'antenne.
- b) La fondation de l'antenne doit comprendre un système de mise à la terre intégré dont la résistance à la terre doit être inférieure à 5 ohms.
- c) Le système de mise à la terre fourni dans le cadre du présent besoin doit être relié au système de mise à la terre de l'installation existante.

2.12.8.3 Feux d'avertissement pour les aéronefs

- a) L'entrepreneur doit fournir des feux d'avertissement pour les aéronefs approuvés.
- b) Des feux d'avertissement pour les aéronefs doivent être installés au point le plus élevé de l'antenne, quelle que soit la configuration ou l'état de fonctionnement de l'antenne.
- c) Si l'antenne n'est pas compatible avec les feux d'avertissement pour les aéronefs, un poteau utilisé uniquement à cette fin qui comporte deux feux de signalisation rouges fixes à faible intensité CL-810 conformes aux exigences du RAC 621 de Transports Canada doit être déployé à moins de 12 m de l'installation de l'antenne à une hauteur au moins égale à la hauteur opérationnelle maximale réalisable du système d'antenne

3 EXIGENCES RELATIVES AU CONTRAT

3.1 Livrables du contrat

3.1.1 Mise à l'essai et documentation du système

- a) Des tests d'acceptation en usine (TAU) et des essais de réception effectués sur place (ERSP) doivent être réalisés par l'entrepreneur avec l'aide du CCCOT pour montrer que les exigences présentées ont été respectées.
- b) Une ébauche de document des procédures d'essai d'acceptation (PEA) doit être disponible pour examen au moins un mois avant l'ERSP.
- c) La version finale du document des PEA est un livrable du contrat et doit être fournie au CCCOT pour examen au moins une semaine avant l'ERSP.
- d) L'entrepreneur doit relier chaque exigence technique à un cas/une procédure d'essai appropriée.
- e) C'est le chargé de projet qui doit déterminer si le système a subi un test avec succès ou non.
- f) La décision concernant les mesures correctives à prendre en cas d'échec à un test appartient à l'entrepreneur et doit être soumise à l'approbation du chargé de projet.
- g) Le système doit être entièrement débogué et ne peut pas tomber en panne ou se bloquer pendant les essais opérationnels.
- h) Au cours des essais d'acceptation, si un essai échoue, la décision de reprendre uniquement l'essai qui s'est conclu par un échec ou de déclarer que l'ensemble de l'essai d'acceptation est un échec appartient au chargé de projet.

3.1.2 Exigences relatives à la gestion du contrat

3.1.2.1 Examens du projet et réunions

- a) Les réunions peuvent avoir lieu par téléconférence si l'entrepreneur et le CCCOT en conviennent mutuellement.
- b) Les examens de projet et les réunions doivent comprendre au moins, mais sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - i. Réunion de lancement;
 - ii. Réunion d'examen de la conception préliminaire;

- iii. Réunion d'examen de la conception critique;
 - iv. Réunion d'examen de l'état de préparation du TAU;
 - v. Réunion d'examen des résultats du TAU;
 - vi. Réunion d'examen de l'état de préparation de l'ERSP;
 - vii. Réunion d'examen des résultats de l'ERSP;
 - viii. Mise en service;
 - ix. Réunion de clôture du projet.
- c) Des réunions/rapports supplémentaires peuvent être planifiés/publiés comme l'entrepreneur et le chargé de projet le jugent nécessaire.

3.1.2.2 Tenue des examens / réunions

- a) L'emplacement et la méthode des examens/réunions (p. ex., par téléconférence) doivent être déterminés d'un commun accord entre le chargé de projet et l'entrepreneur.
- b) Les modifications des dates des examens/réunions prévus et/ou des points à l'ordre du jour doivent être apportées par accord mutuel entre le chargé de projet et l'entrepreneur.
- c) L'entrepreneur doit fournir au chargé de projet l'ordre du jour des examens/réunions une semaine avant les dates prévues des examens/réunions.
- d) L'entrepreneur doit produire les procès-verbaux des examens/réunions dans les dix jours ouvrables qui suivent l'examen/la réunion.
- e) Le procès-verbal doit être transmis au chargé de projet pour examen.

3.1.2.3 Calendrier, jalons et rapports d'étape mensuels

- a) Les entrepreneurs doivent fournir un calendrier de projet détaillé qui présente tous les événements, activités et jalons importants.
- b) Les entrepreneurs doivent soumettre des rapports mensuels.
- c) Les rapports mensuels doivent comprendre :
 - i. l'état du projet par rapport au calendrier détaillé du projet;
 - ii. les problèmes et les questions relevés au cours du mois précédent, y compris les mesures correctives proposées;

- iii. les réalisations et jalons importants;
- iv. l'état des problèmes et des questions relevés précédemment;
- v. un résumé de tout changement réel ou prévu dans le calendrier du projet;
- vi. les faits saillants pour le mois à venir;
- vii. la facturation planifiée ou prévue pour le mois à venir.

3.1.3 Matériel, logiciels et documents livrables

3.1.3.1 Articles à livrer

Avant l'achèvement du contrat, l'entrepreneur doit livrer :

- a) Tous les logiciels requis pour l'utilisation opérationnelle et l'entretien du système dans la dernière version révisée dont le soutien est offert par l'entrepreneur au moment de la livraison de la mise à niveau;
- b) Tout le matériel requis pour l'utilisation opérationnelle et l'entretien du système;
- c) Tous les documents produits ou achetés pour répondre aux exigences du présent contrat qui sont nécessaires pour l'utilisation opérationnelle et l'entretien du système;
- d) Les licences de site des logiciels pour le Centre canadien de télédétection, au besoin;
- e) Toutes les procédures de commande, outils, scripts et documents requis pour l'installation de la version opérationnelle du logiciel.

3.1.3.2 Documentation

- a) Généralités
 - i. L'entrepreneur doit fournir une copie électronique de toute la documentation en anglais;
 - ii. La documentation COTS qui équivaut à la documentation indiquée ci-dessous doit être précisée par l'entrepreneur;
 - iii. Toute la documentation doit être approuvée par le chargé de projet;
 - iv. Le Canada doit se voir accorder le droit de traduire, de reproduire et d'utiliser toute la documentation fournie par l'entrepreneur.
- b) Spécification du système

- i. L'entrepreneur doit fournir une liste des livrables, un plan de projet de haut niveau et un calendrier de projet de haut niveau une semaine avant la réunion de lancement.
 - ii. La documentation doit refléter les exigences techniques et générales applicables au système livré.
 - iii. La spécification du système doit contenir une copie de tous les manuels du système, manuels d'utilisation et manuels de l'administrateur, le cas échéant, s'ils sont disponibles au moment de la réunion de lancement, pour tous les sous-systèmes COTS.
 - iv. La spécification du système doit comprendre la consommation d'énergie du système.
- c) Document de conception
 - i. Le document de conception doit être livré un mois après la réunion de lancement.
 - ii. Le document doit présenter une vue d'ensemble du système.
 - iii. Le document de conception doit comprendre toutes les spécifications pertinentes, indiquer les interfaces et décrire l'architecture du système.
- d) Procédures d'essai d'acceptation
 - i. Le document doit faire l'objet d'un accord mutuel entre le CCCOT et l'entrepreneur.
 - ii. Le document des PEA doit consister en une série de cas d'essai et de procédures et présenter les résultats prévus ainsi que les critères d'acceptation pour l'ERSP.
 - iii. Le document des PEA doit indiquer clairement la méthode d'observation et de réalisation de l'essai.
 - iv. Les détails de chaque essai doivent comprendre les conditions initiales, la séquence de l'essai, les interventions et les ensembles de données requis, les interventions et les réponses de l'opérateur, les données de sortie et résultats attendus et les critères d'acceptation.
- e) Plan d'installation du site
 - i. L'entrepreneur doit élaborer un plan d'installation du site détaillé pour le CCCOT.

- ii. Une copie préliminaire du plan d'installation du site doit être fournie un mois après la réunion de lancement.
- iii. Une copie finale du plan d'installation du site doit être fournie à la première des deux dates suivantes : six mois après la réunion de lancement ou trois mois avant le début de l'installation.
- iv. La copie finale du plan d'installation du site doit comprendre une liste d'outils et d'équipements d'essai spéciaux nécessaires à l'entretien du système.

3.1.3.3 Manuels d'utilisation et d'entretien du système

- a) Les manuels doivent comprendre les procédures requises pour faire fonctionner et entretenir le système.
- b) Les manuels doivent contenir les procédures d'entretien, les calendriers de l'entretien et les procédures de réparation.
- c) Les manuels doivent comprendre les procédures à suivre en cas d'échec d'une opération.
- d) Les manuels doivent comprendre les procédures à suivre pour mettre à jour les bases de données du système et les paramètres associés, selon les besoins du fonctionnement et de l'entretien du système.
- e) Les manuels doivent contenir une description des messages d'erreur.
- f) Ces manuels doivent être livrés un mois avant le début de l'installation.

3.1.3.4 Manuels du fournisseur

Tous les manuels d'utilisation et d'entretien des systèmes et des composants élaborés ou acquis par l'entrepreneur ou par un sous-traitant aux fins de cette élaboration doivent être livrés avec l'équipement.

3.1.3.5 Matériel de formation

Tous les manuels, plans, procédures et autres documents fournis pour la formation, ou les éléments de ceux-ci, doivent être fournis en sus de la documentation fournie conformément aux autres sections de la présente exigence.

3.1.3.6 Rapports de configuration du système

- a) Ces rapports sont fournis avec les systèmes mis en service définitifs.
- b) Ces rapports doivent contenir la liste détaillée de tous les articles livrés et leur configuration, y compris les articles achetés.

- c) Les rapports de configuration du système doivent comprendre la documentation de l'état définitif pour tous les sous-systèmes fournis.

3.2 Mise à l'essai avant l'envoi

3.2.1 Essais

- a) L'entrepreneur doit tester les systèmes fournis avant de les envoyer sur le site.
- b) Les essais réalisés en usine doivent être suffisants pour garantir que les systèmes fournis seront opérationnels après leur installation sur le site.

3.2.2 Résultats des essais

L'entrepreneur doit fournir une copie électronique des résultats des essais réalisés en usine au CCCOT au plus tard sept jours civils après la fin des essais.

3.3 Installation

- a) L'entrepreneur doit installer le système d'antenne sur le site.
- b) L'entrepreneur doit fournir tout le matériel, les logiciels, l'équipement d'essai et les outils requis pour l'installation du système d'antenne.
- c) L'entrepreneur doit fournir tout l'équipement de levage nécessaire au déchargement de l'équipement sur le site et à l'installation du système.
- d) L'entrepreneur ne doit pas utiliser les copies des manuels, plans, procédures ou autres documents fournis au CCCOT.
- e) L'entrepreneur doit laisser le site dans un état sécuritaire et dégagé. L'enlèvement de tous les déchets et des matériaux excédentaires est la responsabilité de l'entrepreneur.

3.4 Formation

- a) L'entrepreneur doit offrir un cours de formation au personnel et aux entrepreneurs du CCCOT.
- b) L'entrepreneur doit fournir un programme et des échéanciers pour le cours.
- c) La formation doit être dispensée à des groupes de dix personnes au maximum.

Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre, Division du Centre canadien de télédétection

- d) La formation doit être donnée sur le site après l'achèvement de l'installation du système et l'acceptation de l'équipement.
- e) Le matériel de formation doit être fourni au plus tard quatre semaines avant le début de la formation.
- f) La formation doit être axée sur les travaux pratiques plutôt que sur le travail en classe.
- g) Au moins 50 % de la formation doit consister en des travaux pratiques d'utilisation, de dépannage ou de réparation des systèmes fournis.
- h) La formation doit comprendre des éléments bien précis pour :
 - i. La formation de l'opérateur dix personnes;
 - ii. La formation à l'entretien du matériel dix personnes;
 - iii. La formation à l'entretien du logiciel dix personnes;
 - iv. La formation de l'administrateur du système cinq personnes;

4 OPTIONS

Les éléments énumérés ci-dessous sont des options fournies en sus des exigences obligatoires.

Des coûts distincts doivent être fournis pour chacune de ces options.

4.1 Option pour les pièces de rechange

L'entrepreneur doit fournir une liste détaillée des pièces de rechange recommandées, y compris les coûts.

4.2 Allocation étendue des fréquences de la bande S sur l'antenne bibande

- a) Option : le système doit transmettre ET recevoir dans une bande de fréquences de 2 400 MHz à 2 450 MHz.

4.3 Option opérationnelle pour le fonctionnement à basse température (Inuvik seulement)

L'entrepreneur doit fournir un système qui répondra aux spécifications environnementales présentées dans la présente exigence, sauf que l'exigence opérationnelle applicable à l'extérieur sera de – 50 à + 40 degrés Celsius.

Questions pour l'industrie

Système d'antenne de télédétection

CCRS-GSANT-002

Propriétaire du document : CCRS-GSANT

N° de document : GSANT-002

Version : 1

Révision : 00

État : Ébauche

Date : 19 août 2021

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.

REGISTRE DES MODIFICATION

VERSION	DATE	SECTION	DESCRIPTION	Initiales
1	13 juillet 2021	Toutes	Ébauche	RG
2	19 août 2021	Toutes	Version à traduire	CV

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.

TABLE DES MATIÈRES

Registre des modifications

Définitions, acronymes et abréviations

1	QUESTIONS GÉNÉRALES	Error! Bookmark not defined.
2	Système d'antenne tribande	4
2.1	Établissement des coûts et calendrier de l'ordre de grandeur approximatif.....	4
3	Système d'antenne bibande	Error! Bookmark not defined.
3.1	Établissement des coûts et calendrier de l'ordre de grandeur approximatif ..	Error! Bookmark not defined.
4	Système d'antenne UHF	7
4.1	Soutien multi-mission.....	7
5	Opérations et configuration	9
5.1	Modulation/démodulation/décodage/formats de données	9
5.2	Configuration du système pour de nouvelles missions.....	Error! Bookmark not defined.
5.3	Opérations automatisées	9
5.4	Ordonnancement	Error! Bookmark not defined.
5.4.1	Ordonnancement manuel.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.2	Ordonnancement pour maximiser l'utilisation du système ...	Error! Bookmark not defined.
5.5	Surveillance et notification.....	Error! Bookmark not defined.
5.6	Entretien	Error! Bookmark not defined.
5.6.1	Fréquence intermédiaire (FI)	Error! Bookmark not defined.
5.7	Garantie et service	Error! Bookmark not defined.

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.

Définitions, acronymes et abréviations

Acronymes et abréviations

CCCOT	Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre
CCT	Centre canadien de télédétection
CSA	Association canadienne de normalisation
TAU	Test d'acceptation en usine
HDR	Récepteur à débit binaire élevé
HPA	Amplificateur de grande puissance
FI	Fréquence intermédiaire
IFL	Lien entre les installations
NRE	Coûts non répétitifs de construction
OSAT	Essai d'acceptation sur place
CRAC	Contrôleur de réception, d'archivage et de catalogage
DR	Demande de renseignements
DP	Demande de propositions
OES	Organisme d'exploitation de satellites
PTC	Poursuite, télémétrie et contrôle
UHF	Onde décimétrique

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.

1 QUESTIONS GÉNÉRALES

- a) Croyez-vous qu'il y a des exigences qui pourraient empêcher injustement des soumissionnaires éventuels de soumettre une proposition conforme?
- b) Y a-t-il des exigences que vous ne comprenez pas parfaitement, ou qui, selon vous, nécessitent des explications supplémentaires?
- c) Y a-t-il des exigences supplémentaires qui, selon vous, devraient être ajoutées pour permettre au projet d'obtenir les résultats escomptés? Veuillez indiquer s'il y a lieu les avantages que ces exigences supplémentaires apporteraient au projet et la façon dont celles-ci aideront le projet à obtenir les résultats escomptés.
- d) L'équipe de projet veut s'assurer qu'une proposition exhaustive sera sélectionnée en se fondant sur les exigences définies dans l'énoncé des travaux. En tant qu'expert, pensez-vous qu'il y a des lacunes dans l'énoncé des travaux qui permettraient de sélectionner une solution moins exhaustive?
- e) Quel est le niveau de disponibilité/fiabilité du système offert? Veuillez fournir une description des options qui pourraient être utilisées pour améliorer davantage le niveau de disponibilité/fiabilité du système ou la tolérance aux pannes, et le coût de ces options.
- f) Y a-t-il une exigence quelconque qui pourrait à elle seule faire augmenter considérablement le coût de la solution pour le CCCOT? Si le ministère décidait d'éliminer cette exigence, ce qui ferait diminuer considérablement le coût, quel serait l'impact en termes de capacité de la solution?
- g) Y a-t-il des exigences et/ou des fonctionnalités qui, selon vous, se sont avérées utiles pour d'autres clients ayant des exigences similaires et qui n'ont pas été incluses dans la DR du CCCOT? Veuillez décrire les avantages pour le CCCOT d'inclure les exigences et/ou les fonctionnalités que vous suggérez.
- h) Qu'incluriez-vous dans une liste générale des équipements qui seraient offerts pour répondre à cette exigence tel que demandé?
- i) Croyez-vous que l'une ou l'autre des exigences suivantes pour qualifier les entreprises empêchera injustement les soumissionnaires potentiels de soumettre une proposition conforme?
 - i. L'entrepreneur doit fournir trois références de clients pour des systèmes d'antennes d'une taille similaire à celui que le soumissionnaire propose.

Avis

- ii. L'entrepreneur doit montrer qu'il a intégré au moins dix systèmes similaires au cours des dix dernières années ou géré des contrats d'intégration à cette fin.
- iii. L'entrepreneur doit montrer qu'il a intégré les principaux composants de systèmes de télédétection au sol dans au moins dix systèmes de télédétection au sol au cours des dix dernières années au moins.
- iv. L'entrepreneur doit montrer qu'il possède plus de dix années d'expérience dans la fourniture de systèmes de télédétection au sol.

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCa). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCa.

2 SYSTÈME D'ANTENNE TRIBANDE

2.1 Établissement des coûts et calendrier de l'ordre de grandeur approximatif

- a) Quel est le coût estimé du système d'antenne tribande selon l'EDT de la DR? Les frais sont à répartir comme suit :
 - i. Coût du système d'antenne tribande, y compris l'équipement de la bande de base (antenne et équipement de contrôle associé, fibre IFL, changeurs élévateurs ou abaisseurs de fréquence, HPA pour la PTC, modem, HDR).
 - ii. Coût des travaux de génie civil, de l'installation et de la mise en service pour se conformer à l'exigence relative au système « clé en main ».
- b) Est-il possible de se procurer une antenne « prête pour le fonctionnement en tant qu'antenne tribande », c'est-à-dire qui offre une fonctionnalité complète dans les bandes X et S mais à laquelle il est possible d'ajouter la bande Ka à une date ultérieure?
 - i. Quel est le coût estimé de l'ajout de la fonctionnalité de liaison descendante en bande Ka, y compris la bande de base (HDR, etc.) à une date ultérieure?
 - ii. Pendant combien de temps faudrait-il mettre l'antenne hors service pour procéder à ces mises à niveau?
- c) Échéanciers de la livraison
 - i. Quels sont les principaux échéanciers prévus à partir de l'attribution du contrat :
 - i. TAU
 - ii. État de préparation des travaux de génie civil (tenir compte de la météo à Inuvik)
 - iii. Livraison (tenir compte de la météo à Inuvik et des restrictions de la charge)
 - iv. OSAT
 - v. Mise en service

Avis

3 SYSTÈME D'ANTENNE BIBANDE

3.1 Établissement des coûts et calendrier de l'ordre de grandeur approximatif

- d) Quel est le coût estimé du système d'antenne tribande selon l'EDT de la DR? Les frais sont à répartir comme suit :
 - i. Coût du système d'antenne bibande, y compris l'équipement de la bande de base (antenne et équipement de contrôle associé, fibre IFL, changeurs élévateurs ou abaisseurs de fréquence, HPA pour la PTC, modem, HDR).
 - ii. Coût des travaux de génie civil, de l'installation et de la mise en service pour se conformer à l'exigence relative au système « clé en main ».
- e) Est-il possible de se procurer une antenne « prête pour le fonctionnement en tant qu'antenne bibande », c'est-à-dire qui offre une fonctionnalité complète dans la bande S mais à laquelle il est possible d'ajouter la bande X à une date ultérieure?
 - i. Quel est le coût estimé de l'ajout de la fonctionnalité de liaison descendante en bande X, y compris la bande de base (HDR, etc.) à une date ultérieure?
 - ii. Pendant combien de temps faudrait-il mettre l'antenne hors service pour procéder à ces mises à niveau?
- f) Échéanciers de la livraison
 - i. Quels sont les principaux échéanciers prévus à partir de l'attribution du contrat :
 - i. TAU
 - ii. État de préparation des travaux de génie civil
 - iii. Livraison
 - iv. OSAT
 - v. Mise en service
- a) Prise en charge des fréquences du service d'amateur et du service commercial en bande S

Avis

- i. Y a-t-il des problèmes liés à la performance si la bande S prend en charge les fréquences du service d'amateur et du service commercial et, dans l'affirmative, veuillez les décrire.

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.

4 SYSTÈME D'ANTENNE UHF

Une partie plus petite de ce projet consiste en la mise en œuvre de systèmes d'antenne UHF par le CCCOT. Comme ces systèmes doivent être utilisés principalement à des fins universitaires, le CCCOT souhaite minimiser les coûts non répétitifs de construction (coûts non répétitifs de construction et coûts opérationnels courants).

Le CCCOT souhaite mettre en œuvre des systèmes d'antennes UHF dans la gamme de fréquences de 400 à 450 MHz dans toutes ses stations dans le but de soutenir des missions satellitaires lancées par les universités et certaines missions du secteur privé.

Il existe une attribution de fréquences du service d'amateur par satellite dans la bande de fréquences de 435 à 438 MHz (liaisons ascendantes et descendantes).

En termes de services commerciaux, il existe des attributions de fréquences qui fournissent un spectre pour le service de recherche spatiale (SRS), le service d'exploration de la Terre par satellite (SETS), le service des opérations spatiales (SOS) et le service mobile par satellite (SMS), comme suit :

- 399,9 – 400,05 MHz (SMS de la terre à l'espace)
- 400,15 – 401 MHz (SRS de l'espace à la terre, SOS de la terre à l'espace)
- 401 – 402 MHz (SOS de l'espace à la terre, SETS de la terre à l'espace, SMS de l'espace à la terre)
- 402 – 403 MHz (SETS de la terre à l'espace)
- 449,75 – 450,25 MHz (SOS de la terre à l'espace, SRS de la terre à l'espace)

4.1 Soutien multi-mission

- a) La CCCOT voudrait pouvoir servir plusieurs clients avec les mêmes antennes et le même système au sol.
- b) Le CCCOT voudrait être en mesure de desservir la bande de fréquences du service d'amateur dans les directions ascendante et descendante, y compris les systèmes connus qui fonctionneraient dans les attributions de fréquences aux numéros 3 et 5 ci-dessus. Est-ce possible?
- c) Quels types d'antennes seraient proposés pour les communications spatiales UHF et quelle est la réponse en fréquence de ces antennes dans les gammes spectrales indiquées?

Avis

- d) Quelle est la fiabilité des équipements UHF aux températures extrêmes? Le répondant prévoit-il que les équipements extérieurs pourront fonctionner dans les conditions suivantes :
 - i. Température : - 40 degrés Celsius à + 40 degrés Celsius
 - ii. Humidité relative : 0 à 95 %, sans condensation
 - iii. Vent – Opérationnel (sans glace) : 140 km/h
- e) Le répondant est-il au courant des tendances actuelles de l'utilisation des fréquences?
- f) Existe-t-il des schémas de modulation typiques utilisés dans les applications UHF?
- g) Devrions-nous envisager d'utiliser d'autres bandes que les cinq qui sont mentionnées ci-dessus? Y a-t-il des inconvénients en termes de performance si l'on met en œuvre une gamme de fréquences UHF trop large?
- h) Si l'antenne UHF à la SRSI est installée lors de la phase 3 de la SRSI près de l'abri de distribution électrique (schéma de référence dans la DR, la distance entre l'ICAN et l'abri de distribution électrique est de 670 m), y a-t-il des problèmes en ce qui concerne la distance entre l'équipement installé et le bâtiment ICAN (Remarque : il n'y a pas d'abri climatisé à cette phase).
- i) Les opérations du CCCOT sont entièrement automatisées dans des conditions nominales. Dans quelle mesure les réceptions UHF peuvent-elles être automatisées?
- j) Le CCCOT souhaite minimiser les coûts non répétitifs de construction et les coûts des opérations. Le répondant a-t-il donc des suggestions à faire concernant l'attribution des tâches au système UHF et capture/l'envoi des données destinées aux clients (universités/industrie)?

Avis

5 OPÉRATIONS ET CONFIGURATION

Pour tous les systèmes d'antenne – S/X/Ka, S/X, UHF – les répondants seraient-ils en mesure de fournir les renseignements suivants?

5.1 Modulation/démodulation/décodage/formats de données

Les répondants doivent fournir des renseignements sur leurs sous-systèmes de modulation, de démodulation, de décodage et de formatage des données, y compris une description des éléments suivants :

- a) les formats de données compatibles avec l'ordinateur qui sont disponibles et offerts pour répondre à cette exigence;
- b) les types de modulation qui sont disponibles et offerts pour répondre à cette exigence;
- c) Dans le but de prendre en charge de nouvelles missions, comment de nouveaux schémas de modulation sont-ils ajoutés aux unités HDR?

5.2 Configuration du système pour les nouvelles missions

- a) On demande aux répondants de fournir des renseignements qui décrivent comment de nouvelles missions sont ajoutées au système offert. Les renseignements fournis devraient porter spécifiquement sur le niveau d'effort exigé du personnel d'exploitation, et/ou de l'entrepreneur, et sur les restrictions applicables aux nouvelles missions.
- b) On demande aux répondants de fournir une liste des missions que le système offert prend en charge à l'heure actuelle et une description de la façon dont peut être ajoutée au système offert la réception de missions qui ne sont présentement pas mentionnées dans les listes des missions actuelles et futures du CCCOT.

5.3 Opérations automatisées

- a) Les opérations du CCCOT sont nominalement « en service réduit ». Y a-t-il des limites à l'automatisation complète des passages?
 - a. Le système peut-il faire appel automatiquement à des systèmes redondants si nécessaire? Quelles parties du système sont redondantes et quels sont les points de défaillance distincts connus et comment la redondance peut-elle être créée? Quels mécanismes de résilience logicielle/matérielle sont disponibles pour les pannes de TI, par ex. réseau, stockage?

Avis

- b. Les composants peuvent-ils être mis à niveau à distance et facilement pour le système d'exploitation, les correctifs de sécurité, etc., sans qu'il soit nécessaire de les expédier physiquement au fournisseur?
- b) Les répondants sont invités à fournir des renseignements sur le fonctionnement à distance complet du système de la station satellite (y compris les limitations) ainsi que des renseignements sur les mesures en place pour appliquer le contrôle d'accès, la sécurité du réseau et le contrôle d'accès.
- c) Il est demandé aux répondants de fournir toute information sur la technologie de communication par satellite de TI moderne qui peut être conforme à la [Politique sur les services et le numérique du gouvernement du Canada](#), p. ex., en ce qui concerne l'adoption de la source ouverte, des radios définies par logiciel, de la virtualisation, des conteneurs, de l'hébergement en nuage et des modèles de nuage hybrides ainsi qu'aux [Normes relatives au numérique du gouvernement du Canada : Directives](#), p. ex., normes ouvertes, méthodes agiles, etc.
- d) On demande aux répondants de fournir de l'information sur le fonctionnement local et manuel du système, y compris les processus utilisés pour assurer la sécurité et affecter des priorités lorsque plusieurs utilisateurs utilisent le système manuellement et/ou localement et/ou à distance.

5.4 Ordonnancement

5.4.1 Ordonnancement manuel

Bien que les opérations nominales soient automatisées, on demande aux répondants de fournir de l'information sur la procédure utilisée par un opérateur pour programmer manuellement une réception, les éventuelles restrictions de l'ordonnancement et la détection et la résolution des conflits d'ordonnancement.

5.4.2 Ordonnancement pour optimiser l'utilisation du système

- a) On demande aux répondants de fournir des renseignements sur le temps requis pour exécuter les activités de configuration de l'antenne précédant la réception (préparation du système pour la prochaine réception) dans les pires conditions avec plusieurs réceptions dans des délais relativement courts.
- b) On demande aux répondants de formuler des commentaires sur les méthodes qui peuvent être utilisées pour optimiser l'utilisation du système lors de l'ordonnancement de réceptions consécutives très rapprochées.

Avis

5.5 Surveillance et notification

On demande aux répondants de fournir des renseignements décrivant la capacité du système offert à soutenir l'exploitation « en service réduit », y compris une description du niveau de surveillance effectuée automatiquement et une description des moyens disponibles pour envoyer un signal d'alarme ou des messages d'erreur aux opérateurs qui ne sont peut-être pas en ligne lorsque le signal d'alarme ou le message d'erreur est généré.

5.6 Entretien

Les répondants doivent fournir une liste sommaire des activités d'entretien à effectuer sur le système fourni, y compris la fréquence de chaque activité d'entretien.

5.6.1 Fréquence intermédiaire (FI)

On demande aux répondants de formuler des commentaires sur la sélection de la fréquence intermédiaire, y compris les fréquences intermédiaires disponibles, les fréquences intermédiaires offertes, les facteurs qui influencent le choix de la fréquence intermédiaire, et les tendances concernant le choix des fréquences intermédiaires. Ces commentaires doivent être formulés pour les systèmes d'antenne bibandes et tribandes.

5.7 Garantie et service

On demande aux répondants de fournir des renseignements sur leurs options de garantie et de service, et sur le coût des options qui sont applicables à un système qui serait offert en réponse à la spécification des exigences.

Avis

Le présent document contient des renseignements exclusifs de Ressources naturelles Canada (RNCan). La divulgation, l'utilisation ou la duplication du présent document, ou de toute partie de celui-ci, de quelque manière que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de RNCan.
