

**Programme d'Observatoire géospatial canadien (OGC)  
Services d'exploitation, d'entretien et d'ingénierie**

**Énoncé de travail**

**Version : février 2016**

## Table des matières

|  |    |
|--|----|
| VERSION : AOÛT 2015.....                                       | 1  |
| ÉNONCÉ DE TRAVAIL .....  | 2  |
| 1. OBJECTIF .....  | 2  |
| 2. EXIGENCES LINGUISTIQUES.....                                | 2  |
| 3. DESCRIPTION DU PROGRAMME OGC.....                           | 2  |
| 3.1 Contexte.....  | 2  |
| 3.2 Sites principaux du Programme OGC.....                     | 3  |
| 3.3 Logiciels/applications de surveillance et de commande..... | 8  |
| 3.4 Éléments scientifiques du Programme OGC.....               | 10 |
| 3.5 Description des instruments.....                           | 12 |
| 3.6 Équipement fourni par le gouvernement.....                 | 18 |
| 4. PLAN DE MISE EN OEUVRE .....                                | 19 |
| 5. PORTÉE .....  | 19 |
| 6. RÉUNIONS .....  | 22 |
| 7. PRODUITS À LIVRER.....                                      | 23 |
| ANNEXE 1 SCHÉMA DE DISPOSITION DES SITES PRINCIPAUX.....       | 24 |
| ANNEXE 2 DOCUMENTS RELATIFS À LA FABRICATION DE L'ITI .....    | 25 |
| ANNEXE 3 LISTE DE MATÉRIEL .....                               | 26 |

# Énoncé de travail

## 1. Objectif

L'Agence spatiale canadienne (ASC) doit fournir des services d'exploitation, d'entretien et d'ingénierie dans le cadre du Programme en cours d'Observatoire géospatial canadien (OGC). Plus spécifiquement, on retrouve aux sites principaux du programme des instruments et une infrastructure informatique qui appartiennent au gouvernement et qui devront faire l'objet d'un entretien en vertu du présent contrat.

Le Programme OGC, qui s'est d'abord appelé CANOPUS puis Programme canadien de surveillance géospatiale (PCSG), est motivé par la nécessité d'approfondir notre connaissance fondamentale de l'environnement planétaire influencé par la variabilité à court et à long terme de notre étoile, le Soleil. Ce dernier et la Terre forment un système étroitement lié à l'intérieur duquel la variabilité stellaire affecte la météorologie spatiale, crée des environnements au rayonnement intense et produit des aurores. Le programme OGC cherche à comprendre la relation fondamentale entre le Soleil et la Terre et l'influence de cette dernière sur notre environnement planétaire.

## 2. Exigences linguistiques

Les travaux prévus dans le cadre du présent énoncé de travail seront réalisés en anglais.

## 3. Description du Programme OGC

### 3.1 Contexte

Le Programme OGC, qui est le successeur direct du PCSG et du programme CANOPUS, met à profit le patrimoine de classe mondiale de ces deux programmes. Le Programme CANOPUS a débuté au début des années 1980. On en fait la description dans les documents *CANOPUS: Scientific Objectives and System Description*, *CANOPUS – A ground based instrument array for remote sensing in the high latitude ionosphere during ISTP/GGS program*, et *CANOPUS-2000: A Proposal to the Canadian Space Agency* (voir les références ci-dessous).

Au cours de la période allant de 2003 à 2007, le réseau d'instruments déployés dans le cadre du PCSG comprenait les radars canadiens SuperDARN, le réseau d'ionosondes numériques de pointe canadiennes (CADI), les magnétomètres CANOPUS et CANMOS, les photomètres CANOPUS à balayage méridien (MSP), le réseau de riomètres CANOPUS, le réseau d'imageurs à ultra-grand-angulaire NORSTAR (ASI) ainsi que l'antenne du Programme d'observation radiosolaire (SRMP) servant à mesurer les émissions solaires dans la longueur d'onde de 10,7 cm. Cette phase du PCSG était caractérisée par des déploiements importants de nouveaux instruments et par la mise en œuvre de l'infrastructure matérielle et logicielle nécessaire à la gestion des données produites dans le cadre du programme.

La phase suivante (de 2008 à 2012) a été caractérisée par d'autres déploiements afin de se concentrer davantage sur les activités visant à réaliser le plein potentiel des ensembles de données du PCSG. Les éléments scientifiques du PCSG qui ont obtenu du financement en vue de cette phase sont indiqués ci-dessous (voir les Éléments scientifiques du Programme OGC).

De décembre 2013 à novembre 2018, le Programme d’observatoire géospatial canadien (OGC) appuiera 10 projets scientifiques financés par l’ASC. Certains de ces projets nécessiteront l’utilisation de sites principaux. Ces projets sont énoncés dans le présent document.

Ce contrat appuiera l’infrastructure partagée exploitée par les projets OGC et l’entretien du matériel appartenant à l’État, et il fournira les services de télécommunications et d’alimentation en énergie aux sites principaux et aux instruments qui y sont installés.

CANOPUS Science Team (1986), CANOPUS: Scientific Objectives and System Description, [http://www.cgsm.ca/doc/CANOPUS\\_yellow\\_book.pdf](http://www.cgsm.ca/doc/CANOPUS_yellow_book.pdf).

Rostoker, G., J. C. Samson, F. Creutzberg, T. J. Hughes, D. R. McDiarmid, A. G. McNamara, A. Vallance Jones, D. D. Wallis, and L. L. Cogger (1995), CANOPUS – A ground based instrument array for remote sensing in the high latitude ionosphere during ISTP/GGS program, *Space Sci. Rev.*, 71, 743, doi: 10.1007/BF00751349.

Canadian Space Science Community (1999), CANOPUS-2000: A Proposal to the Canadian Space Agency, [http://www.cgsm.ca/doc/canopus\\_2000.pdf](http://www.cgsm.ca/doc/canopus_2000.pdf).

### 3.2 Sites principaux du Programme OGC

On entend par « site principal » tout emplacement où plus de deux groupes scientifiques exploitent des instruments et partagent une infrastructure informatique fournie par le gouvernement. Les 13 sites CANOPUS/PCSG sont maintenant considérés comme étant des sites principaux OGC. De nouveaux sites principaux devraient être mis en œuvre dans les années à venir. Dans la présente section, ces sites sont appelés « sites proposés » (**Error! Reference source not found.**). Les sites de Contwoyto et d’Arviat ne sont pas opérationnels à l’heure actuelle. Ils devraient faire l’objet d’un déménagement.

**TABLEAU 1 : SITES PRINCIPAUX DU PROGRAMME OGC ACTUELLEMENT OPÉRATIONNELS**

| Nom                | Code | Lat. (°) | Long. (°) | A | P | F | R | H | HSe/ITI | Dôme |
|--------------------|------|----------|-----------|---|---|---|---|---|---------|------|
| Dawson             | DAWS | 64.05    | 220.89    |   |   | ✓ | ✓ | ● | ✓       | Non  |
| Fort Churchill     | FCHU | 58.76    | 265.92    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓       | Non  |
| Fort McMurray      | FMCM | 56.66    | 248.79    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓       | Non  |
| Fort Simpson       | FSIM | 61.76    | 238.77    | ● |   | ✓ | ✓ |   | ✓       | Oui  |
| Fort Smith         | FSMI | 60.02    | 248.05    | ✓ | ✓ | ✓ |   |   | ✓       | Oui  |
| Gillam             | GILL | 56.38    | 265.36    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ● | ✓       | Oui  |
| Island Lake        | ISLL | 53.85    | 265.33    |   |   | ✓ | ✓ |   | ✓       | Non  |
| Pinawa             | PINA | 50.25    | 263.96    | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   | ✓       | Oui  |
| Rabbit Lake (Mine) | RABB | 58.22    | 256.32    | ✓ |   | ✓ | ✓ |   | ✓       | Oui  |
| Rankin Inlet       | RANK | 62.82    | 267.89    | ● |   | ✓ | ✓ |   | ✓       | Non  |
| Taloyoak           | TALO | 69.54    | 266.45    | ● |   | ✓ | ✓ | ● | ✓       | Oui  |

**Instruments PCSG fournis par le gouvernement** [A = ASI, P = MSP, F = vanne de flux, R = riomètre, H = Récepteur HF, HSe/ITI = Infrastructure de TI et système de récupération de données en TR, ✓=déployé, ●=prévu]

**TABLEAU 2 : SITES PRINCIPAUX DU PROGRAMME OGC NON OPÉRATIONNELS À L'HEURE ACTUELLE**

| Nom                                | Code | Lat. (°) | Long. (°) | A | P | F | R | H | HSe/ITI | Dôme |
|------------------------------------|------|----------|-----------|---|---|---|---|---|---------|------|
| Eskimo Point (Arviat) <sup>1</sup> | ESKI | 61.11    | 265.95    |   |   | ✓ | ● |   | ✓       | Non  |
| Contwoyto Lake                     | CONT | 65.75    | 248.75    |   |   | ✓ | ● |   | ✓       | Non  |

**Instruments PCSG fournis par le gouvernement** [A = ASI, P = MSP, F = vanne de flux, R = riomètre, H= Récepteur HF, HSe/ITI = Infrastructure de TI et système de récupération de données en TR, ✓=déployé, ●=prévu]

**TABLEAU 3 : SITES PRINCIPAUX PROPOSÉS DU PROGRAMME OGC**

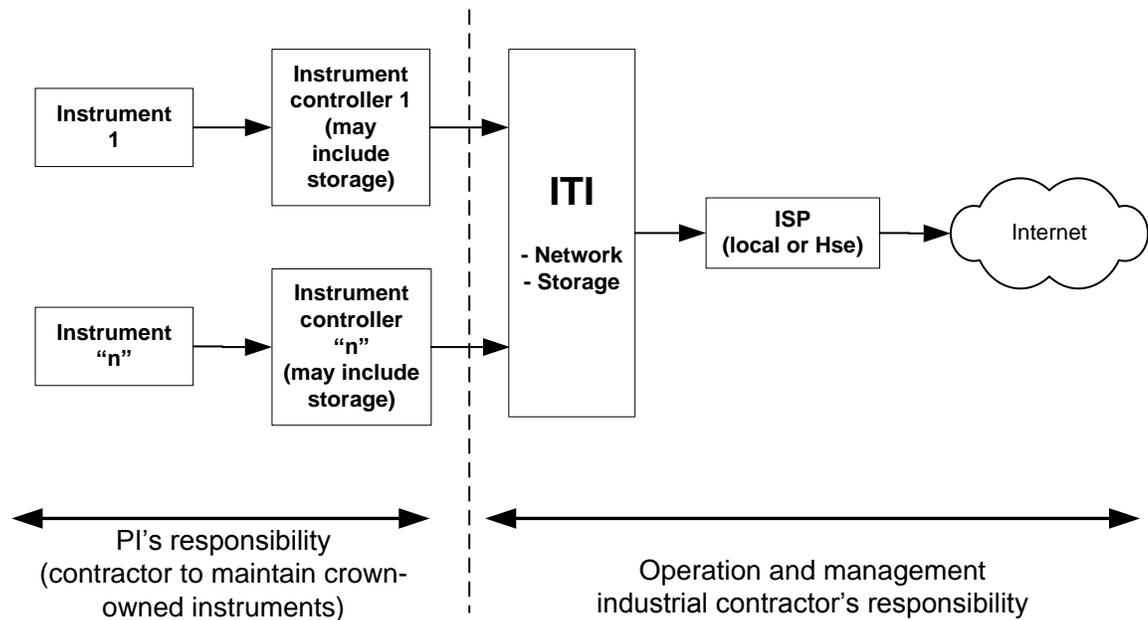
| Nom                       | Code  | Lat. (°) | Long. (°) | A | P | F | R | H | HSe/ITI | Dôme  |
|---------------------------|-------|----------|-----------|---|---|---|---|---|---------|-------|
| Nain <sup>2</sup>         | NAIN  | 56.54    | 298.31    |   |   |   |   | ● | ●       |       |
| Qikiqtarjuaq <sup>2</sup> | QIKI  | 67.56    | 295.98    |   |   |   |   | ● | ●       |       |
| Sachs Harbor              | SACHS | 71.98    | 234.77    | ● |   |   | ● | ● | ●       | Oui * |

**Instruments PCSG fournis par le gouvernement** [A=ASI, P= MSP, F= vanne de flux, R=Riomètre, H= Récepteur HF, HSe/ITI= Infrastructure informatique et système de récupération de données en TR, ✓=déployé, ●=prévu].

\* - Ce site comporte une structure permettant le montage d'un dôme, qui n'est pas installé pour le moment. Contribution de l'U de C.

<sup>1</sup> Bien que désigné à l'origine en tant que site principal, celui-ci sera déplacé à un autre endroit.

<sup>2</sup> Nain et Qikiqtarjuaq seront désignés comme des sites principaux du programme OGC Canada pendant les 3 ans que durera l'expérience des récepteurs HF, mais ne conserveront pas nécessairement ce statut à l'issue de l'expérience.



Légende : anglais = français

Instrument = Instrument

Instrument controller 1... = Contrôleur d'instrument no. 1 (peut comprendre le stockage)

Instrument controller « n »... = Contrôleur d'instrument no. « n » (peut comprendre le stockage)

ITI = Infrastructure Informatique

Network = Réseau

Storage = Stockage

ISP (local or Hse) = FAI (local ou Ethernet à grande vitesse)

Internet = Internet

PI's responsibility... = Responsabilité du CP (l'entrepreneur est tenu d'assurer l'entretien des instruments appartenant à l'État)

Operation and management ... = Responsabilité de l'entrepreneur industriel en matière d'exploitation et d'entretien

Un site principal comprend habituellement les éléments suivants :

- les instruments et leurs dispositifs de commande;
- l'infrastructure informatique (ITI);
- l'accès Internet en bande Ka;
- le bâtiment et les services publics.

#### A. Instruments

À chacun des sites principaux, les chercheurs scientifiques principaux sont responsables des instruments (exploitation et entretien) et ce, jusqu'au point de connexion avec l'infrastructure informatique (ITI). La section 3.4 de la présente annexe fournit une liste des titulaires de contrats d'exploitation scientifique et d'entretien des instruments dans le cadre du Programme OGC.

#### B. Infrastructure informatique (ITI) / accès Internet dans la bande Ka

La responsabilité de l'ITI et de la connexion à l'Internet incombe à l'entrepreneur. Un abri accueillant les composantes électroniques est également fourni.

L'infrastructure de TI fournit les services de réseau de base, les solutions de stockage partagé ainsi que les capacités d'acquisition de données en série à chacun des sites principaux OGC. Elle autorise une exploitation autonome des installations dans des conditions non idéales, comme dans un environnement poussiéreux, des conditions de mauvaise alimentation et des températures potentiellement extrêmes.

L'objectif premier de l'ITI est de simplifier l'exploitation des instruments scientifiques installés dans les sites éloignés. Elle le fait en fournissant un ensemble de services de base coordonnés au moyen de connexions Internet normalisées.

### *Réseau interne*

À chacun des sites du programme, les communications sont assurées par des protocoles Internet normalisés (p. ex., TCP/IP). Le « bus » principal est un commutateur Ethernet 10/100 Mbit/s à 24 ports assorti d'une batterie de modules de protection contre les surtensions. Tous les connecteurs sont de type RJ-45 standards et tous les câbles sont de type Cat5. Tous les dispositifs en réseau peuvent communiquer directement les uns avec les autres par l'intermédiaire du commutateur, sans intervention de l'ordinateur de l'ITI.

Le réseau principal interne est configuré de manière à pouvoir prendre en charge jusqu'à 249 appareils, en plus de l'ordinateur principal de l'ITI et quatre éléments d'alimentation connexes (voir ci-dessous). Plusieurs adresses réseau ont été réservées pour l'affectation automatique (DHCP) de clients temporaires (p. ex., campagne de courte durée). L'ajout d'appareils réseau permanents nécessite toutefois l'apport de modifications mineures aux fichiers de configuration.

### *Services internes*

L'ordinateur principal de l'ITI fournit différents services aux clients du réseau interne.

- DHCP – Dynamic host configuration protocol;
- DNS – Services de nom de domaine;
- NTP – Une référence au protocole de synchronisation horaire par le réseau (NTP) est offerte à tous les clients internes. L'étalon primaire est fourni par un GPS (Trimble Accutime 2000), lequel devrait avoir une précision de moins d'une milliseconde. D'autres sources d'horodatage peuvent être obtenues sur l'Internet, mais les délais induits par le temps de déplacement des satellites introduisent des imprécisions importantes et variables (p. ex., de 0,1 à 1 seconde).

### *Connexion Internet*

Chacun des sites principaux du Programme OGC dispose d'une connexion unique à l'Internet fournie par une liaison satellitaire puisqu'il n'y a pas toujours de FAI local pour assurer une connexion. De façon générale, la plupart des sites (à l'exception de ceux où sont installés des imageurs ultra-grand-angulaire et des photomètres à balayage) ont une connectivité de 2,2 kbit/s.

### *Services externes*

L'ordinateur de l'ITI agit en tant que passerelle primaire pour le réseau interne. Il fournit les capacités de multiplexage de sorte que plusieurs clients internes puissent partager une adresse IP externe.

- SNAT – La traduction d'adresse réseau source permet aux clients internes d'ouvrir des connexions réseau avec des systèmes externes. Cette opération est effectuée automatiquement pour tous les clients internes.
- DNAT – La traduction d'adresse réseau de destination permet aux appareils externes d'ouvrir des connexions réseau avec des clients internes. Cette opération nécessite une modification mineure des fichiers de configuration pour chacun des clients additionnels.

### *Gestion de l'alimentation*

Deux unités d'alimentation (PDU) commutables AP7900 d'American Power Corporation sont mises à la disposition des clients. Ces deux PDU disposent de capacités réseautiques, ce qui autorise la surveillance et la commande à distance. Toutes les prises sont de type NEMA 5-15 standard. L'UPS 1 fournit l'alimentation à l'ordinateur de l'ITI et au matériel connexe. L'UPS 2 fournit l'alimentation aux instruments installés sur le site.

- UPS – Système d'alimentation sans coupure qui filtre le courant d'alimentation et offre une source d'alimentation de secours par pile pendant une courte période (>30 minutes pour l'UPS qui alimente l'ITI, et de durée moindre pour l'UPS qui alimente les instruments).
- PDU – Unité de distribution de l'alimentation possédant 8 prises commutables individuellement ainsi qu'un dispositif de surveillance du courant total.

### *Varia*

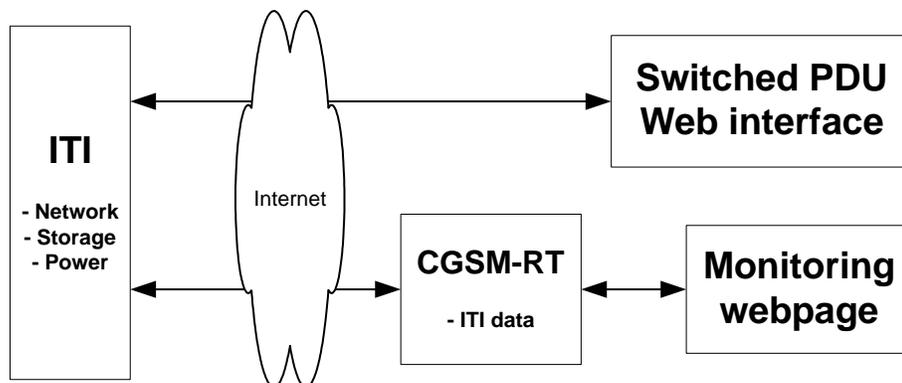
- Capteurs de température aux fins de surveillance.
- KVM – Un commutateur à 8 ports clavier-écran-souris permet aux clients de partager l'écran ACL et le clavier/la souris du site.
- Bâti – Du matériel ancien est encore utilisé pour l'exploitation du site. De l'espace additionnel dans le bâti pour les dispositifs des nouveaux clients est disponible. Norme RS-232 : au fur et à mesure que les appareils plus anciens seront mis hors service, davantage de ports se libéreront.
- Stockage – environ 50 Go d'espace disque sont disponibles pour le stockage des données des clients. À l'heure actuelle, aucune interface n'est configurée à cette fin, mais il serait facile d'offrir des solutions d'accès multiple (p. ex., NFS, SMB, RSync ou HTTP).

## **C. Entretien du bâtiment et du site**

La responsabilité de l'infrastructure à chacun des sites principaux (exploitation et entretien des bâtiments, services publics, présence de responsables, etc.) incombe à l'entrepreneur. Un système existant de régulation de la température constitué d'appareils de chauffage et de ventilation devrait pouvoir maintenir de façon automatique la température ambiante à l'intérieur du bâtiment dans une plage allant de 10 à 30 °C. Le bâtiment fait environ 8 pieds sur 12 pieds, et il mesure 8 pieds de haut.

## **3.3 Logiciels/applications de surveillance et de commande**

Outre le logiciel d'acquisition de données par l'instrument, l'ITI mise sur plusieurs routines/scripts de configuration, de surveillance et de contrôle. Tous les logiciels, les routines et les scripts sont utilisés en vertu d'une licence publique générale GNU.



Légende : anglais = français

ITI = ITI

Network = Réseau

Storage = Stockage

Power = Alimentation

Internet = Internet

CGSM-RT = PCSG-TR

ITI data = Donnée de l'ITI

Switched PDU Web Interface = Interface Web de la PDU commutable

Monitoring Webpage = Page Web de surveillance

#### A. Outil de surveillance des systèmes de l'ITI

Chaque ITI exploite un script identique permettant de recueillir des informations de service, tandis que l'ordinateur OGC/PCSG-TI, qui se trouve présentement dans les installations de SED Systems, à Saskatoon, exploite un programme qui assure la surveillance des données opérationnelles entrantes de l'ITI. Les deux programmes utilisent des modules et des bibliothèques de programmes communs. Le produit final est une page Web de surveillance sur laquelle les paramètres de l'ITI peuvent être visualisés. Cette page se trouve à l'adresse suivante <http://142.165.130.79/dataflow/monitor>.

#### B. Fichiers de configuration de l'ITI

Chaque ITI possède son propre fichier de configuration. L'ajout d'instruments nécessite la modification de la configuration du pare-feu.

#### C. Commande à distance de l'ITI

L'unité de distribution de l'alimentation peut être surveillée et commandée à distance via une interface web spéciale. La description de l'unité et des capacités d'exploitation à distance sont énoncées sur le site Web suivant :

[http://www.apc.com/resource/include/techspec\\_index.cfm?base\\_sku=AP7900](http://www.apc.com/resource/include/techspec_index.cfm?base_sku=AP7900)

#### D. Système de billets de dépannage TRAC

Le logiciel de billets de dépannage « TRAC » est hébergé sur le serveur du système en TR. Ce logiciel permet aux utilisateurs autorisés de se brancher et de signaler tout problème lié au réseau de l'ITI ou au site. Chaque fois qu'un billet est ouvert ou mis à jour, le résumé du billet est envoyé par courriel aux utilisateurs inscrits afin de permettre au groupe d'être tenus à jour des modifications apportées et des solutions appliquées aux problèmes qui touchent les sites principaux.

Le logiciel se trouve sur le site Web suivant : <http://142.165.130.79/trac/cgsm>

### 3.4 Éléments scientifiques du Programme OGC

La présente section énonce les projets qui nécessitent le recours à des sites principaux. Le tableau qui suit énonce les instruments qui sont déployés (ou dont on prévoit le déploiement) dans des sites principaux :

| Sites principaux    | AGO      | REGO     | MSP      | VLF      | IRIS     | Riomètre  | GPS      | ICM      | FGM       | HFR      | Total global |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|--------------|
| Arviat/Eskimo point |          |          |          |          |          | √         | √        |          |           |          | 2            |
| Contwoyto           |          |          |          |          |          | √         |          |          | √         |          | 2            |
| Dawson City         |          |          |          |          |          | √         |          | √        | √         | √        | 4            |
| Fort Churchill      |          |          |          |          |          | √         | √        | √        | √         |          | 4            |
| Fort McMurray       |          |          |          |          |          | √         | √        |          | √         |          | 3            |
| Fort Simpson        | √        |          |          |          |          | √         | √        |          | √         |          | 4            |
| Fort Smith          | √        | √        | √        |          | √        | √         | √        | √        | √         |          | 8            |
| Gillam              | √        | √        | √        |          | √        | √         | √        |          | √         | √        | 8            |
| Island Lake         |          |          |          |          |          | √         |          | √        | √         |          | 3            |
| Nain                |          |          |          |          |          |           |          |          |           | √        | 1            |
| Pinawa              |          | √        | √        | √        | √        | √         |          | √        | √         |          | 7            |
| Qikiqtarjuaq        |          |          |          |          |          |           |          |          |           | √        | 1            |
| Rabbit Lake (Mine)  | √        |          |          |          |          | √         | √        | √        | √         |          | 5            |
| Rankin Inlet        |          |          |          |          |          | √         | √        |          | √         |          | 3            |
| Sachs Harbour       |          | √        |          |          |          | √         |          |          |           | √        | 3            |
| Taloyoak            |          | √        |          |          |          | √         | √        |          | √         | √        | 5            |
| <b>Total global</b> | <b>4</b> | <b>5</b> | <b>3</b> | <b>1</b> | <b>3</b> | <b>13</b> | <b>9</b> | <b>6</b> | <b>13</b> | <b>6</b> | <b>63</b>    |

Les instruments sont exploités par les chercheurs principaux ci-dessous :

| <b>Instrument</b> | <b>Nom complet</b>                          | <b>Chercheur principal</b> | <b>Affiliation</b>              |
|-------------------|---|----------------------------|---------------------------------|
| FGM               | Magnétomètre à vanne de flux                | Ian Mann                   | Université de l'Alberta         |
| ICM               | Magnétomètre à bobine d'induction           | David Milling              | Université de l'Alberta         |
| AGO               | Observatoire géospatial/d'aurores           | Eric Donovan               | Université de Calgary           |
| MSP               | Photomètre multispectral                    | Brian Jackel               | Université de Calgary           |
| IRIS              | Système d'information de riomètres imageurs | Emma Spanswick             | Université de Calgary           |
| REGO              | Observatoire géospatial dans la raie rouge  | Eric Donovan               | Université de Calgary           |
| Riomètre          | Riomètre                                    | Emma Spanswick             | Université de Calgary           |
| VLF               | Antenne à très basse fréquence              | Christopher Cully          | Université de Calgary           |
| GPS               | Système mondial de localisation             | P.T. Jayachandran          | Université du Nouveau-Brunswick |
| HFR               | Récepteur haute fréquence                   | Ryan Riddolls              | R-D défense Canada              |

L'entrepreneur coordonnera ses activités avec celle du CP afin d'adapter son instrument à l'ITI.

### 3.5 Description des instruments

#### A. *FGM: Scientific Operation of Fluxgate Magnetometers in the Expanded Canadian Array for Real-time Investigations of Magnetic Activity (CARISMA)*

Ce projet porte sur l'exploitation continue d'un réseau de magnétomètres à vanne de flux faisant partie du réseau CARISMA. Ces instruments surveillent les perturbations magnétiques provoquées par les courants qui traversent l'ionosphère, une région de l'atmosphère terrestre située à environ 110 km d'altitude qui est perturbée par les courants et les particules énergétiques d'origine spatiale. Les magnétomètres qui sont exploités aux sites principaux du PCSG sont des magnétomètres à vanne de flux à noyau annulaire de type S100 fabriqués par l'entreprise canadienne Narod Geophysics Ltd. (NGL).

Aux sites principaux du programme OGC, l'enregistreur de données des magnétomètres s'interface avec l'infrastructure de réseautique, de synchronisation GPS et d'alimentation de l'ITI. Sur les sites de l'Université de l'Alberta, la fonction de l'ITI est reproduite au moyen d'un ensemble similaire d'éléments d'infrastructure.

#### B. *ICM: Scientific Operation of Induction Coil Magnetometers in the Canadian Array for Real-time Investigations of Magnetic Activity (CARISMA)*

Ce projet propose d'exploiter un réseau de bobines d'induction en complément aux magnétomètres à vanne de flux du réseau CARISMA. Les magnétomètres à bobine d'induction mesurent les perturbations magnétiques provenant de courants traversant l'ionosphère, une région de l'atmosphère terrestre située à environ 110 km d'altitude qui est perturbée par les courants et les particules énergétiques d'origine spatiale. Ces bobines d'induction sont des LEMI-117 fabriquées par le Lviv Centre of the Institute of Space Research (LCISR), en Ukraine.

Aux sites principaux, l'enregistreur de données des magnétomètres s'interface avec l'infrastructure de réseautique, de synchronisation GPS et d'alimentation de l'ITI.

#### C. *GPS: Expanded Canadian High Arctic Ionospheric Network (ECHAIN)*

Ce projet propose d'étendre le réseau CHAIN existant et de mesurer la densité en électrons de l'ionosphère. L'Arctique est un laboratoire naturel unique en son genre où l'on peut étudier les principes fondamentaux des interactions Soleil-Terre et leurs répercussions sur les technologies modernes tels le Système mondial de navigation par satellites (GNSS) et les systèmes de radiocommunication. Les observations faites au moyen de ce réseau nous permettront de mieux comprendre les processus fondamentaux des interactions entre le Soleil et la Terre.

Les récepteurs GPS CHAIN sont des unités GPS de surveillance de la scintillation ionosphérique et de la teneur totale en électrons (TTE) (modèle GSV 4004B) fabriquées par GPS Silicon Valley, de Los Altos, en Californie (É.-U.). Ces récepteurs bifréquence NovAtel Euro-3M disposant d'un micrologiciel spécial sont constitués de l'élément central d'un système de surveillance de signaux GPS et ils sont spécifiquement configurés pour mesurer l'amplitude de la scintillation de phase au moyen des signaux GPS de fréquence L1, et pour mesurer la TTE au moyen des signaux GPS des fréquences L1 et L2.

Chaque ordinateur utilise un système d'exploitation Linux (Ubuntu 12.0) et dispose d'un disque dur interne de 500 gigaoctets (Go) pour le stockage local temporaire des données. Chaque ordinateur est également doté d'un dispositif de stockage externe USB autorisant le stockage d'une copie de sauvegarde des données et pouvant être envoyé par la poste à l'Université du N.-B. dans l'éventualité d'une panne de communication prolongée. Chaque système sera relié à une unité d'alimentation sans interruption de 1500 W, laquelle alimentera le système pendant une durée maximale de 30 minutes, advenant une panne d'alimentation. Dans des conditions de fonctionnement optimales, le système dans son ensemble consommera 4,75 kWh/jour.

Ce projet comprend l'installation et l'exploitation de quinze récepteurs GPS, dont huit aux sites principaux du Programme OGC. La largeur de bande nécessaire d'environ 62 Ko/s pour l'acquisition de données et de 5 Ko/s pour la commande et le contrôle peut être facilement prise en charge par la liaison existante. Les transferts de données plus imposants seront planifiés pour avoir lieu pendant les moments moins occupés du système où la bande passante n'est pas restreinte.

#### D. *AGO: Auroral Geospace Observatory*

L'Observatoire auroral géospatial (AGO) est un réseau d'imageurs multispectraux qui capte des images en couleur naturelle et à résolution temporelle élevée des aurores. L'AGO, qui tire profit de l'expertise de la communauté internationale en physique spatiale et qui mobilise le public à l'égard de la science géospatiale, améliorera notre compréhension de la dynamique de notre planète. Pour ce faire, le programme AGO mettra sur une classification participative des formes aurorales, sur l'étude des informations spectrales et sur la collaboration avec d'autres projets internationaux et des programmes de sensibilisation.

Le processus de collecte et de transmission de données est entièrement autonome. Le système exige peu de ressources de « l'interface du site ». Le site doit compter un bâtiment doté d'un dôme viable sur le plan optique, installé sur le toit, un bloc d'alimentation quasi stable de 110V c.a. (consommation maximale de 400 W) et une liaison Internet avec le monde extérieur. Une installation standard d'imagerie panchromatique comprend : un GPS pour l'horodatage, une unité de distribution de l'alimentation (PDU), laquelle permet la gestion indépendante des cycles d'alimentation des composantes du système, et un bloc d'alimentation sans interruption (UPS), lequel permet d'assurer le fonctionnement continu des instruments pendant des épisodes de baisse de tension et l'arrêt contrôlé des systèmes lors des pannes subites d'alimentation. Aux sites principaux, les montages d'instruments se servent de l'infrastructure déjà en place (GPS et UPS) au lieu de déployer du matériel en double.

#### E. *REGO: Red Line Geospace Observatory*

L'observatoire REGO (Redline auroral Geospace Observatory) concentrera ses observations sur une longueur d'onde bien spécifique des aurores, soit la « raie rouge » infravisuelle. L'observatoire REGO sera constitué d'un réseau d'imageurs à bande étroite (ou d'imageurs monobande/monochrome) intégrant des éléments d'optique ultra-grand-angle de pointe et un détecteur évolué.

Les données qui seront produites par ce réseau seront utilisées par des membres de la communauté canadienne et internationale de la physique spatiale afin de mieux comprendre comment ce phénomène particulier illustre les interactions qui se produisent dans l'environnement géospatial.

Le processus de collecte et de transmission de données est totalement autonome, et le système nécessite très peu de ressources de « l'interface du site ». Le site doit comprendre un bâtiment doté d'un dôme viable sur le plan optique, installé sur le toit, un bloc d'alimentation quasi stable de 110 V c.a. (consommation maximale de 800 W), et une liaison Internet avec le monde extérieur. Un imageur de raie rouge standard comprend généralement un GPS pour l'horodatage, une unité de distribution de l'alimentation (PDU), laquelle permet la gestion indépendante des cycles d'alimentation des composantes du système, et un bloc d'alimentation sans interruption (UPS), lequel permet d'assurer le fonctionnement continu des instruments pendant des épisodes de baisse de tension et l'arrêt contrôlé des systèmes lors des pannes subites d'alimentation. Aux sites principaux, les montages d'instruments se servent de l'infrastructure déjà en place (GPS et UPS) au lieu de déployer du matériel en double.

#### F. *Rio: Geospace Observatory Riometer Network*

Ce projet exploite le réseau pancanadien de riomètres et produit des données de haute qualité destinées aux secteurs des sciences spatiales et de la météorologie spatiale. Les riomètres, qui surveillent passivement le « bruit » radio émis par des sources extraterrestres, se sont avérés efficaces pour surveiller les populations d'électrons dans l'espace circumterrestre. Ces électrons hautement énergétiques sont intéressants sur le plan scientifique puisqu'ils sont le résultat de processus physiques fondamentaux qui ne sont pas bien compris à l'heure actuelle.

Tous les riomètres du Programme OGC sont des riomètres à semi-conducteurs fabriqués par La Jolla Sciences et fonctionnant à 30 MHz avec une antenne Yagi à 4 éléments orientée vers le zénith. Les riomètres sont constitués de deux éléments principaux, soit le récepteur et l'antenne. L'antenne est installée de manière à être exposée aux éléments, tandis que le récepteur est déployé dans un « silo » sous-terrain (à proximité de l'antenne), de sorte qu'il est soustrait aux éléments. Le bâtiment installé sur le site fournit une alimentation quasi stable ainsi que des services d'accès à l'Internet par satellite ou par téléphone. Les riomètres sont contrôlés au moyen de scripts d'acquisition tournant sur une ITI qui intègre aux données l'heure GPS et des informations relatives au site. L'ITI fournit également aux riomètres une alimentation stable (protégée par une UPS).

#### G. *IRIS: Imaging Riometer Instruments System*

GO-IRIS (Geospace Observatory for Imaging Riometer Information Systems) sera le seul réseau de riomètres au monde capable de capter des images de la précipitation hautement énergétique à résolution spatiale élevée sur une vaste région géographique. Il couvrira la majeure partie du Manitoba, de la Saskatchewan et de l'Alberta et ce, de la frontière avec les États-Unis jusqu'aux Territoires du Nord-Ouest.

GO-IRIS offrira des capacités inédites de télédétection des particules de haute énergie et de caractérisation de la relation de celles-ci avec la dynamique géospatiale. Le chevauchement des champs de vision des dix riomètres imageurs formeront une super image, laquelle mettra pour la première fois en image les processus auroraux hautement énergétiques qui se produisent sur plusieurs centaines de kilomètres. Ce réseau sera fondé sur les travaux novateurs de chercheurs de l'Université de Calgary et du Siena College. Il tirera profit du caractère unique de la géographie du Canada et il sera doté de capacités uniques en leur genre. GO-IRIS sera l'exemple parfait de leadership dont fait preuve le Canada dans les créneaux technologiques et scientifiques à l'échelle de la planète.

Le système d'information à riomètres imageurs (IRIS) est constitué de quatre principaux éléments, soit l'interface du convertisseur A-N, la matrice du récepteur, l'enceinte du bloc d'alimentation 5V, 12V, 16V et 24V, et l'antenne. L'antenne est installée de manière à être exposée aux éléments, alors que le convertisseur, l'enceinte et la matrice du récepteur sont déployés dans un environnement thermique contrôlé (c.-à-d., à l'intérieur d'un bâtiment), de sorte qu'ils sont soustraits aux éléments. Le bâtiment installé sur le site fournit une alimentation quasi stable ainsi que des services d'accès à l'Internet par satellite ou par téléphone. Les riomètres sont contrôlés par des scripts tournant sur un ordinateur présent sur le site (un ordinateur ordinaire à système d'exploitation Linux sera utilisé pour les neuf nouveaux systèmes qui seront installés aux sites principaux et non principaux du Programme OGC), lequel ordinateur intègre aux données l'heure GPS et des informations relatives au site. L'ITI fournit également à l'enceinte de riomètres une alimentation en c.a. stable (protégée par une UPS).

#### H. *MSP: Quantitative Multi-Spectral Auroral Photometry for CGSM*

Ce projet vise l'exploitation d'un réseau nouvellement amélioré de photomètres à balayage méridien (MSP) installé dans l'Archipel arctique, le long du littoral ouest de la baie d'Hudson et qui s'étend jusqu'à Pinawa et Athabasca, au sud.

Le réseau de photomètres à balayage méridien (MPA) CANOPUS, qui appartenait à l'ASC, était constitué de quatre instruments fabriqués par un entrepreneur industriel (BOMEM Inc.) au milieu des années 1980. Le MPA mesure l'intensité énergétique du ciel nocturne à l'intérieur d'une fauchée de 4 degrés dans le champ de vision de l'instrument, le long d'une trajectoire allant de 10 degrés au-dessus de l'horizon Nord à 10 degrés au-dessus de l'horizon Sud. Le photomètre à balayage suivant un méridien est un appareil d'imagerie à un seul pixel. Pour former la zone d'image (aussi désignée « balayage MSP »), on applique systématiquement à un miroir de renvoi rotatif des incréments de  $0.225^\circ$  du nord vers le sud au moyen d'une table pas à pas. Un balayage est réalisé toutes les 30 secondes. Lors du premier pas de chacun des balayages, la lumière qui entre dans l'ouverture de l'instrument est dirigée le long d'un trajet optique, passée dans un filtre interférentiel et concentrée sur la cathode photoélectrique du photomultiplicateur du MSP. Huit filtres interférentiels sont passés en rotation dans le champ de vision du photomultiplicateur avant que le MSP n'applique le mouvement suivant du miroir rotatif à la table pas à pas. Les filtres sont passés consécutivement dans le champ de vision par une roue à filtre tournant à 1200 tours par minute afin de reproduire approximativement la simultanéité entre le signal et les intensités de fond.

Ces systèmes ont été déployés et exploités en continu dans des sites éloignés depuis deux décennies. L'objectif opérationnel de ce projet est de conserver les systèmes existants pendant quelques années encore afin de dégager suffisamment de temps pour terminer l'élaboration du premier prototype remis à niveau dans le cadre d'un contrat déjà en place, et d'autoriser la modernisation des trois MPA restants dans le cadre d'une DP à venir.

L'installation de MSP a besoin d'un bâtiment dans lequel seraient installés le matériel de collecte de données (ITI ou ordinateur instrumenté), d'un bloc d'alimentation quasi stable de 110 V c.a. (consommation maximale : FESO = 850 W, MSP = 2200 W), d'une liaison Internet avec le monde extérieur, et d'un GPS, d'une PDU et d'une UPS sur place.

### I. *VLF: Very Low Frequency antennas*

Le réseau ABOVE (Array for Broadband Observations of VLF/ELF Emissions) est un projet financé par la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI) et Enseignement supérieur et Technologie Alberta qui vise le déploiement d'un réseau de récepteurs radio au sol fonctionnant dans les ondes mégamétriques (ELF) et myriamétriques (VLF). Ces récepteurs seront en mesure de surveiller simultanément les électrons précipitants absorbés dans l'ionosphère et la thermosphère ainsi que les ondes électromagnétiques qui induisent cette précipitation. Le déploiement des réseaux a débuté à l'été 2013.

Le projet d'observatoire géospatial associé au réseau ABOVE (GO-ABOVE) proposera des instruments et une infrastructure d'information conçus pour maximiser l'accessibilité des données ABOVE pour les scientifiques travaillant sur les ceintures de radiation et la météorologie spatiale. En fournissant des données ciblées de haute qualité, et en accroissant les possibilités de collaboration, GO-ABOVE augmentera considérablement la capacité de l'observatoire géospatial à être exploité pour l'étude des ceintures de radiation.

Les antennes VLS ont besoin d'un bloc d'alimentation quasi stable de 110 V c.a. (consommation maximale de 800 W) et d'une connexion Internet avec le monde extérieur. Une installation type comprend généralement une unité de distribution de l'alimentation (PDU), laquelle permet la gestion indépendante des cycles d'alimentation des composantes du système, et un bloc d'alimentation sans interruption (UPS), lequel permet d'assurer le fonctionnement continu des instruments pendant des épisodes de baisse de tension et l'arrêt contrôlé des systèmes lors des pannes subites d'alimentation. Aux sites principaux du Programme OGC, les installations instrumentées tirent profit de l'infrastructure existante. Elles exploitent notamment l'UPS sur place plutôt que de déployer du matériel en double. L'antenne VLF s'interfacera avec l'ordinateur de l'ITI par l'intermédiaire d'une carte réseau sans fil.

### J. *HFR: Récepteur haute fréquence*

Le récepteur haute fréquence (HFR) est un récepteur radio qui collecte les signaux émis par deux balises implantées dans l'Arctique canadien. La première de ces balises est un sondeur oblique à balayage de fréquence dont la réception sert à déterminer la portée des fréquences porteuses transmises sur la trajectoire oblique de la balise au HFR. La seconde balise est une sonde Doppler à fréquence fixe servant à déterminer l'étalement en fréquence d'un signal radio monochromatique au cours de sa propagation dans l'ionosphère. Les données recueillies à propos de la transmission et de l'étalement des fréquences sont utilisées pour déterminer les performances des systèmes radio HF du ministère de la Défense nationale (MDN).

Le récepteur HF a besoin d'une alimentation quasi stable de 110 V c.a. (consommation maximale 1200 W), et d'un gardien local ayant pour tâche d'échanger les disques durs une fois par mois et de les expédier par la poste. Le récepteur HF contient sa propre UPS, son GPS, son unité de stockage de données et son équipement de communications; il n'a donc pas besoin des systèmes correspondants offerts par un site principal OGC Canada. Le HFR occupe 15 unités modulaires (RU) de bâti, ce qui comprend les unités intégrées : UPS, GPS, circuits de puissance et modems. Le récepteur HFR utilise les antennes suivantes qui doivent être implantées à l'extérieur de l'abri : (1) une antenne monopôle de réception HF de 6 m de haut avec un plan de masse constitué de 16 fils radiaux de 6 m, (2) une antenne dédiée GPS, et (3) une antenne dédiée pour les communications satellite (Iridium ou Ka-band, selon la latitude de la station).

### **3.6 Équipement fourni par le gouvernement**

Certains des instruments susmentionnés, notamment les photomètres multispectraux, les magnétomètres à vanne de flux et les riomètres, appartiennent au gouvernement. Ces instruments sont confiés aux soins de l'entrepreneur.

Ce dernier effectuera l'entretien courant de ces instruments, au besoin. L'entrepreneur doit veiller à ce que le chercheur principal associé à ces instruments ait accès aux données recueillies par leur instrument. Lorsque l'entrepreneur devra se rendre sur place pour réaliser des tâches d'entretien, il devra coordonner ses activités avec celles du chercheur principal afin de faciliter l'accès de ce dernier au site.

S'il y a lieu, l'entrepreneur peut conclure une entente de prêt avec les chercheurs principaux ou avec l'institut auquel ce dernier est rattaché pour l'utilisation du matériel gouvernemental, puisque ce dernier relève de sa responsabilité dans le cadre du présent contrat. L'entrepreneur pourrait refuser volontairement l'utilisation de ce matériel gouvernemental par une tierce partie n'ayant pas été retenue par le gouvernement canadien pour l'exploitation dudit matériel.

#### 4. Plan de mise en œuvre

L'attribution des tâches se fera par la diffusion, par l'autorité technique, d'autorisations de tâches (AT). Les autorisations de tâches définiront les tâches à réaliser, le calendrier à respecter ainsi que les produits à livrer. L'entrepreneur doit être prêt à réaliser les tâches énoncées ci-dessous, à tout moment, à n'importe quel des sites principaux du Programme OGC.

#### 5. Portée

La présente section définit la portée des travaux envisagés à l'heure actuelle :

|               |  |
|---------------|--|
| <b>LT1000</b> | <b>Gestion de projet</b>   |
| LT1100        | Production de rapports et de plans, contrôle du projet   |
| LT1200        | Participation aux réunions de l'équipe scientifique du programme OGC   |
| <b>LT2000</b> | <b>Gestion de la configuration</b>   |
| LT2100        | Contrôle de l'inventaire du matériel   |
| LT2200        | Contrôle de la configuration des systèmes  |
| <b>LT3000</b> | <b>Instruments scientifiques</b>   |
| LT3100        | Appui à la mise sur pied d'instruments au sol  |
| LT3200        | Appui au déploiement des instruments au sol  |
| LT3300        | Appui à l'entretien des instruments au sol   |
| <b>LT4000</b> | <b>Sites principaux du Programme OGC</b>   |
| LT4100        | Appui à la construction, à la modification, à la remise à neuf ou au branchement électronique des sites éloignés et appui au déclassement des sites éloignés   |
| LT4200        | Exploitation et entretien des sites éloignés   |
| <b>LT5000</b> | <b>Informatique</b>  |
| LT5100        | Élaboration et entretien de l'outil de surveillance de l'infrastructure informatique (ITI)   |
| LT5200        | Élaboration et entretien de l'outil de configuration de l'ITI  |
| LT5300        | Intégration des systèmes de l'ITI  |
| <b>LT1000</b> | <b>Gestion de projet</b>   |
| LT1100        | Production de rapports et de plans, contrôle du projet<br>L'entrepreneur devra produire des rapports mensuels d'avancement des travaux qu'il devra ensuite présenter aux autorités technique et contractuelle. Le rapport d'avancement doit faire état, sans toutefois s'y limiter, des progrès réalisés dans chacun des lots de travaux pendant la période visée, et fournir les détails relatifs aux coûts et au calendrier en lien avec le contrôle du projet. Il doit également indiquer l'état opérationnel de chacun des sites principaux. |
| LT1200        | Participation aux réunions de l'équipe scientifique du Programme OGC   |

Le noyau de l'équipe scientifique responsable du Programme OGC sera constitué de membres de diverses équipes scientifiques liées au projet. L'équipe scientifique OGC se réunira au moins deux fois par année (une fois pour examiner les enjeux de nature scientifique, et une fois pour se pencher sur les enjeux d'ordre programmatique).

L'entrepreneur devra assister à la réunion de l'équipe scientifique du Programme OGC liée aux enjeux programmatiques par téléconférence ou en personne, selon l'endroit où elle aura lieu et selon la disponibilité de l'entrepreneur.

**LT2000            Gestion de la configuration**

**LT2100            Création et tenue à jour d'un système de contrôle de l'inventaire du matériel**

L'entrepreneur devra établir et tenir à jour un inventaire détaillé de tous les biens appartenant au gouvernement afin de s'assurer de l'utilisation efficace de ces derniers. Cela comprend les biens gouvernementaux installés aux sites principaux et dans les installations de l'entrepreneur. Lors des visites d'entretien sur place prévues, l'entrepreneur devra dresser l'inventaire de l'équipement, du matériel et des biens afin de confirmer ou d'étayer l'information.

**LT2200            Contrôle de la configuration des systèmes**

Le système infrastructurel du Programme OGC comprend du matériel et des logiciels nécessitant un entretien et des mises à niveau. L'entrepreneur devra établir une solution de contrôle de la configuration du système pour les composantes « exploitation », « matériel » et « logiciels » de l'infrastructure OGC. L'entrepreneur devra créer un registre d'entretien de chacune des unités et documenter les configurations opérationnelles ainsi que les changements apportés pour chacun des sites. L'entrepreneur devra assurer le contrôle de la configuration les fichiers de configuration de l'ITI et de l'outil de surveillance de l'ITI (code source libre) au moyen d'un mécanisme approprié. L'entrepreneur pourrait devoir mettre en œuvre le système de contrôle de la configuration dans un format accessible par le Web.

**LT3000            Instruments scientifiques**

**LT3100            Appui à la mise sur pied d'instruments au sol**

L'élaboration d'instruments au sol pour l'observation, la surveillance et l'étude de l'environnement spatial Soleil-Terre incombe aux titulaires d'un contrat scientifique d'OGC.

L'entrepreneur pourrait devoir fournir un appui technique à la mise sur pied d'instruments au sol. Les travaux approuvés pourraient comprendre des tâches de conception technique, d'acquisition, de fabrication, d'assemblage, d'essai et de documentation.

**LT3200            Appui au déploiement des instruments au sol**

Le déploiement d'instruments au sol pour l'observation, la surveillance et l'étude de l'environnement spatial Soleil-Terre incombe aux titulaires d'un contrat scientifique d'OGC.

L'entrepreneur pourrait devoir fournir un appui technique et logistique au déploiement d'instruments au sol. Les travaux approuvés pourraient inclure les déplacements, l'installation et la mise à l'essai. Ils pourraient également comprendre la configuration à distance de l'ITI pour ajouter de nouveaux instruments aux sites principaux.

**LT3300            Appui à l'entretien des instruments au sol**

L'exploitation et l'entretien d'instruments au sol pour l'observation, la surveillance et l'étude de l'environnement spatial Soleil-Terre incombe aux titulaires d'un contrat scientifique d'OGC.

L'entrepreneur pourrait devoir fournir un appui technique et logistique à l'exploitation et à l'entretien des instruments au sol.

**LT4000 Sites principaux du programme OGC**

**LT4100 Appui à la construction, à la modification, à la remise à neuf ou au branchement électronique des sites éloignés et appui au déclassement des sites éloignés**

Le programme OGC est une initiative en pleine évolution, et l'établissement de nouveaux sites principaux est prévu dans un avenir rapproché.

L'entrepreneur pourrait être appelé à fournir l'appui nécessaire aux tâches de construction, de modification, de modernisation, ou au branchement électronique des sites éloignés; ou à fournir un appui pour la mise en service, le transfert ou au déclassement de sites principaux. Les travaux approuvés pourraient comprendre des tâches de conception technique, d'acquisition, de fabrication, d'assemblage, d'essai et de documentation. Ils pourraient aussi comprendre la prestation de conseils et de documents aux entités gouvernementales appropriées afin d'obtenir les licences et les permis locaux et territoriaux pertinents.

**LT4200 Exploitation et entretien des sites éloignés**

L'un des éléments cruciaux de ce contrat est de s'assurer du fonctionnement adéquat de l'infrastructure installée aux sites principaux. Pour ce faire, l'entrepreneur devra réaliser les tâches suivantes :

**LT4210 Fourniture des services d'accès Internet et des services publics**

Tous les bâtiments installés aux sites principaux possèdent des services de chauffage (au mazout ou à l'électricité), de ventilation, d'alimentation et d'accès à l'Internet. Certains sites ont aussi des services de téléphonie. L'entrepreneur devra fournir les services d'accès Internet et les services publics, et il devra gérer tous ces services et les facturer en vertu de son contrat.

**LT4220 Surveillance et exploitation à distance de l'infrastructure des sites principaux**

L'infrastructure installée aux sites principaux du programme OGC peut être surveillée au moyen d'une page Web permettant l'analyse de plusieurs paramètres précis. Une exploitation à distance limitée peut être réalisée au moyen de l'unité de distribution d'alimentation (PDU) réseautée.

L'entrepreneur devra surveiller et exploiter à distance l'infrastructure des sites principaux au moyen du logiciel de surveillance des systèmes OGC et de la PDU accessible à distance.

**LT4230 Désigner des responsables locaux**

Les infrastructures du programme OGC se trouvent à proximité de zones habitées. À la demande de l'entrepreneur, des résidents locaux pourraient réparer les systèmes défectueux ne nécessitant pas de compétences expertes. Les titulaires d'un contrat scientifique du programme OGC, avec l'autorisation préalable de l'entrepreneur, pourraient également communiquer avec le responsable local pour qu'il réalise des tâches de base sur les instruments. L'entrepreneur devra compter sur au moins un responsable par site principal qui réalisera ce genre de tâches et qui effectuera un entretien de base sur le site.

**LT4240 Entretien courant de l'infrastructure des sites principaux**

L'entrepreneur devra assurer l'entretien sur place de toutes les infrastructures des sites principaux et ce, une fois par année.

**LT4250      Entretien d'urgence de l'infrastructure des sites principaux**

Lorsque des défaillances sont observées sur un site principal (dans le cadre de la tâche prévue au LT4220 ou par tout autre moyen), le membre de l'équipe scientifique OGC concerné, l'autorité technique et l'entrepreneur évalueront le niveau d'urgence de la situation et mettront en œuvre une réponse adéquate, tel que déterminé. Ainsi, l'entrepreneur devra fournir une méthode d'intervention en fonction de l'urgence des réparations, et il devra s'occuper de réaliser les travaux d'entretien d'urgence sur l'infrastructure des sites principaux, au besoin.

**LT5000      Informatique****LT5100      Élaboration et entretien de l'outil de surveillance de l'infrastructure informatique**

Les sites principaux sont surveillés au moyen de l'outil de surveillance des systèmes de l'ITI.

L'entrepreneur pourrait être appelé à entretenir l'outil de surveillance, à apporter des améliorations à ce dernier et à tenir à jour et/ou modifier la documentation connexe. Les travaux autorisés pourraient englober la rédaction, la documentation, la validation et la mise à l'essai de logiciels programmés en langages C et Tcl.

**LT5200      Élaboration et entretien de l'outil de configuration de l'ITI**

L'ITI est configurée au moyen de différents fichiers.

L'entrepreneur pourrait être tenu d'apporter des améliorations à la configuration de l'ITI et à la documentation connexe. Les travaux approuvés pourraient englober la rédaction, la documentation, la validation et la mise à l'essai de logiciels programmés en langages C et Tcl.

**LT5300      Intégration des systèmes de l'ITI**

L'ITI est une intégration d'équipements disponibles dans le commerce.

L'entrepreneur pourrait être appelé à intégrer d'autres systèmes à l'ITI. Les travaux approuvés pourraient comprendre des tâches de conception technique, d'acquisition, de fabrication, d'assemblage, d'essai et de documentation.

**6. Réunions**

L'entrepreneur est tenu d'assister aux réunions ci-dessous, en personne ou par téléconférence, selon l'endroit où elles ont lieu :

| Réunions   | Fréquence       | Endroit                         |
|--|-----------------|---------------------------------|
| Réunion de lancement portant sur l'entretien et l'exploitation des systèmes de l'OGC | Une seule fois  | Installations de l'entrepreneur |
| Réunion de l'équipe responsable du Programme OGC – Enjeux programmatiques            | Une fois par an | À déterminer                    |

## **7. Produits à livrer**

Voici la liste actuelle des produits que l'entrepreneur devra livrer :

- Réunion de lancement portant sur l'entretien et l'exploitation des systèmes de l'OGC (au plus tard un mois après l'entrée en vigueur du contrat);
- Réunions de l'équipe scientifique (une réunion par année, lieu à déterminer);
- Inventaire du matériel et de l'équipement (mis à jour tous les ans)
- Rapport annuel sur l'état des sites principaux du programme OGC (tous les ans, synchronisé avec la réunion de l'équipe scientifique)
- Rapports d'étape mensuels
- Tout produit à livrer découlant des tâches autorisées et convenues entre les parties;
- Rapport final (dans la période menant à la fin du contrat).

**Annexe 1**  
**Schéma de disposition des sites principaux**

**(Pour des raisons techniques, cette annexe est fournie uniquement en anglais)**

*Travaux publics et Services gouvernementaux Canada envoie les annexes 1 et 2 de l'énoncé de travail en format électronique (PDF) à tous les soumissionnaires canadiens qui demandent la DP et qui présentent une ENTENTE DE CONFIDENTIALITÉ signée, tel qu'indiqué dans la pièce jointe 3. L'annexe doit être insérée à cet endroit dans la DP et fait partie intégrante de la DP.*

**Annexe 2**  
**Documents relatifs à la fabrication de l'ITI**

**(Pour des raisons techniques, cette annexe est fournie uniquement en anglais)**

*Travaux publics et Services gouvernementaux Canada envoie les annexes 1 et 2 de l'énoncé de travail en format électronique (PDF) à tous les soumissionnaires canadiens qui demandent la DP et qui présentent une ENTENTE DE CONFIDENTIALITÉ signée, tel qu'indiqué dans la pièce jointe 3. L'annexe doit être insérée à cet endroit dans la DP et fait partie intégrante de la DP.*

**Annexe 3**  
**Liste de matériel**

**(Pour des raisons techniques, cette annexe est fournie uniquement en anglais)**