



**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**  
Scientific, Medical and Photographic Division / Division  
de l'équipement scientifique, des produits photographiques  
et pharmaceutiques  
11 Laurier St./ 11 rue, Laurier  
6B1, Place du Portage  
Gatineau, Québec K1A 0S5

<b>Title - Sujet</b> RFI for Seismic Equipment	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> 23240-160715/A	<b>Date</b> 2015-11-26
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> 23240-160715	<b>GETS Ref. No. - N° de réf. de SEAG</b> PW-\$\$PV-915-68469
<b>File No. - N° de dossier</b> pv915.23240-160715	<b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>
<b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2015-12-15</b>	
<b>Time Zone</b> Fuseau horaire Eastern Standard Time EST	
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Gosselin, Monique	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> pv915
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (819) 956-3803 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> (819) 956-3814
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction:</b> DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES . 580 BOOTH ST OTTAWA Ontario K1A0E4 Canada	

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

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

## **Demande de renseignements concernant l'équipement sismologique**

**pour**

**Travaux publics et Services gouvernementaux Canada au nom de  
Ressources naturelles Canada**

### **TABLE DES MATIÈRES**

<b>1</b>	<b>Contexte de la présente demande de renseignements (DDR)</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Objectif de la DDR</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Nature de la DDR.</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Contenu de la DDR.</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Nature et format des réponses demandées.</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Coûts relatifs aux réponses</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Traitement des réponses.</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>Format des réponses</b>	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>Demande de renseignements.</b>	<b>4</b>
<b>10</b>	<b>Présentation des réponses</b>	<b>4</b>
<b>Annexe A:</b>	<b>Besoins.</b>	<b>5</b>
<b>Annexe B:</b>	<b>Questions à l'Industrie</b>	<b>18</b>
<b>Annexe C:</b>	<b>Abréviations et Définitions.</b>	<b>20</b>

## **Demande de renseignements concernant l'équipement sismologique**

**pour**

### **Travaux publics et Services gouvernementaux Canada au nom de Ressources naturelles Canada**

#### **1 Contexte de la présente demande de renseignements (DDR)**

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), au nom de Ressources naturelles Canada (RNCa), tente de déterminer l'intérêt de l'industrie – notamment en ce qui concerne le prix et la disponibilité – relativement à la prestation de l'équipement sismologique et du système de soutien en vue du renouvellement du réseau national de surveillance sismique du Canada. On demande aux fournisseurs intéressés de formuler des commentaires sur les spécifications proposées et la liste de questions.

#### **2 Objectif de la DDR**

La présente DDR a pour but d'offrir à l'industrie la possibilité de formuler des commentaires, tôt dans le processus, sur le besoin d'équipement sismologique de RNCa.

Ces commentaires aideront le gouvernement du Canada à veiller à ce que ses besoins soient conformes aux normes de l'industrie.

#### **3 Nature de la DDR**

La présente ne constitue pas un appel d'offres et ne donnera pas lieu à l'attribution d'un contrat. Par conséquent, les fournisseurs potentiels des biens et services décrits dans la présente DDR ne doivent pas réserver de marchandises ou d'installations ou affecter de ressources en lien avec l'information contenue dans le présent document. En outre, aucune liste de fournisseurs ne sera créée à la suite de la présente DDR. Par conséquent, les réponses reçues dans le cadre de cette DDR n'empêcheront pas le fournisseur de participer à tout processus d'approvisionnement ultérieur. Par ailleurs, la présente ne donnera pas nécessairement lieu à l'acquisition des biens et des services qui y sont décrits. Elle vise seulement à recueillir les observations de l'industrie sur les points qui y sont examinés.

#### **4 Contenu de la DDR**

La présente DDR contient les annexes suivantes : l'annexe A – Besoins, l'annexe B – Questions pour lesquelles TPSGC et RNCa sollicitent des commentaires de l'industrie, et l'annexe C – Sigles et définitions.

#### **5 Nature et format des réponses demandées**

On demande aux répondants de répondre aux questions et de faire des suggestions qui pourraient contribuer à préciser le besoin de RNCa à l'égard de l'équipement sismologique. Les répondants sont priés d'explicitier les hypothèses qu'ils avancent dans leurs réponses.

## 6 Coûts relatifs aux réponses

Le Canada ne remboursera pas les dépenses engagées par les répondants pour répondre à cette DDR.

## 7 Traitement des réponses

- (a) **Utilisation des réponses** : Les réponses ne seront pas soumises à une évaluation officielle. Toutefois, le Canada pourra les utiliser pour élaborer ou modifier ses stratégies d'approvisionnement. À la date de clôture de la DDR, le Canada examinera toutes les réponses reçues. Le Canada peut, à sa discrétion, examiner les réponses reçues après la date de clôture de la DDR.
- (b) **Équipe d'examen** : Une équipe d'examen, composée de représentants du client (s'il y a lieu) et d'autres intervenants concernés, examinera les réponses reçues. Le Canada se réserve le droit de recourir à des experts-conseils indépendants ou à des ressources dont il dispose et qu'il juge nécessaires pour examiner les réponses. Toutes les réponses ne seront pas nécessairement soumises à l'examen de tous les membres de l'équipe d'examen.
- (c) **Confidentialité** : Les répondants sont priés d'indiquer toute partie de leur réponse qu'ils jugent confidentielle ou d'usage exclusif. Le Canada traitera les réponses conformément à la *Loi sur l'accès à l'information*.
- (d) **Activité de suivi** : Le Canada peut, à sa discrétion, rencontrer les répondants qui ont indiqué dans leurs réponses qu'ils souhaitaient participer à une réunion de suivi. Si une telle activité de suivi est menée, elle peut notamment consister en des réunions individuelles ou des conférences. Le Canada peut, à sa discrétion, communiquer avec les répondants pour faire un suivi de questions additionnelles ou pour préciser des aspects de la réponse.

## 8 Format des réponses

- (a) **Première page** : Si la réponse comprend plusieurs volumes, les répondants sont tenus d'indiquer, sur la première page de chaque volume, le titre de la réponse, le numéro de la DDR, le numéro du volume et la dénomination sociale complète du répondant.
- (b) **Page du titre** : La première page de chaque volume de la réponse, qui suit la page couverture, devrait être la page du titre et contenir ce qui suit :
  - (i) le titre de la réponse du répondant et le numéro du volume;
  - (ii) le nom et l'adresse du répondant;
  - (iii) le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de la personne-ressource du répondant;
  - (iv) la date;
  - (v) le numéro de la DDR.
- (c) **Système de numérotation** : Les répondants sont priés d'utiliser dans leur réponse un système de numérotation correspondant à celui de la présente DDR. Toute référence à des documents descriptifs, à des manuels techniques et à des brochures accompagnant la réponse devrait respecter ce système.

- (d) **Nombre de copies** : Les répondants sont tenus de soumettre une copie électronique, en Word ou Adobe PDF.
- (e) **Confidentialité de la réponse** : Les répondants sont priés de bien indiquer les éléments de leur réponse à caractère exclusif. La réponse de chaque répondant demeure confidentielle. Toutefois, étant donné la nature de l'activité de DDR, les répondants doivent savoir que certains aspects de leur réponse peuvent servir de base à l'élaboration de documents.

## 9 Demandes de renseignements

Comme il ne s'agit pas d'un appel d'offres, le gouvernement du Canada ne répondra pas nécessairement à toutes les demandes de renseignements par écrit, ni ne fera parvenir de réponses à l'ensemble des fournisseurs potentiels. Toutefois, les répondants qui ont des questions relatives à la présente DDR peuvent les faire parvenir à la personne suivante :

Autorité contractante : Monique Gosselin  
Courriel : monique.gosselin@tpsgc-pwgsc.gc.ca  
Téléphone : 819-956-3803  
Télécopieur : 819-956-3814

## 10 Présentation des réponses

- (a) **Échéance de présentation des réponses et adresse d'expédition** : Les réponses doivent être présentées uniquement à l'Unité de réception des réponses de TPSGC au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la présente DDR.
- (b) **Responsabilité quant respect du délai de livraison** : Il incombe à chaque répondant de voir à ce que sa réponse soit envoyée à la bonne adresse et reçue dans les délais prescrits.
- (c) **Identification de la réponse** : Chaque répondant devrait s'assurer que son nom, l'adresse de retour, le numéro de la DDR et la date de clôture figurent clairement à l'extérieur de la réponse.

## ANNEXE A

### BESOINS

RNCan, au nom du Service canadien d'information sur les risques (SCIR), souhaite renouveler l'équipement et l'infrastructure connexe de soutien des logiciels pour le Réseau national sismologique canadien (RNSC). Le RNSC est un système de surveillance utilisé pour détecter et mesurer les séismes et autres secousses sismiques au Canada et à l'étranger. Le réseau compte environ 150 stations de surveillance dotées d'un ensemble de capteurs de secousses faibles et fortes, de numériseurs, d'équipement de communication et d'infrastructure de site. Elles sont situées à divers emplacements au pays, qu'il s'agisse des stations isolées dans l'Arctique, des stations en régions montagneuses ou des stations dans des centres urbains densément peuplés. Afin d'enregistrer et d'analyser les données recueillies, le SCIR exploite deux centres de données redondantes (un à Ottawa, en Ontario, et un autre à Sidney, en Colombie-Britannique). Pour obtenir des renseignements sur le réseau actuel, consultez le site suivant : <http://www.earthquakescanada.nrcan.gc.ca/>.

C'est dans les années 90 que le dernier renouvellement majeur de l'équipement du réseau a eu lieu. Ce dernier approche maintenant de sa fin de vie utile.

### INTRODUCTION

RNCan souhaite acquérir les articles suivants dans le cadre du présent processus d'approvisionnement potentiel :

- Sismomètres, accéléromètres, numériseurs, accessoires et logiciel d'acquisition de centre de données, dont la licence est suffisante pour permettre un fonctionnement en parallèle dans de multiples centres de données afin de recueillir toutes les données pour un nombre maximal de 500 stations
- Garantie sur l'équipement pour une période de trois ans après livraison. Garantie sur le logiciel de centre de données pour une période de trois ans après installation. Soutien, c'est-à-dire composants, réparations et mises à jour du logiciel, particulièrement les mises à jour du logiciel et du micrologiciel de l'équipement pour la sécurité des TI et la stabilité, pour tous les articles commandés durant un minimum de dix ans après l'octroi de tout éventuel contrat
- Documentation pour tous les composants du système (capteurs, numériseurs et logiciel connexe), qui décrit l'usage et les exigences des systèmes connexes ainsi que la configuration
- Tous les capteurs et les numériseurs assortis du calibrage et de la documentation d'essai, au besoin
- Formation
- Besoin optionnel de livraisons additionnelles pour les articles ci-dessus
- RNCan peut également faire la demande, comme article optionnel, d'une station-satellite compatible de faible puissance qui sera utilisée dans le cadre du présent besoin.

## GÉNÉRALITÉS

Afin de faciliter l'évaluation technique en vue d'une éventuelle demande de propositions, RNCAN peut demander ce qui suit :

- données d'essais internes et/ou indépendants à l'appui des spécifications demandées;
- composantes de l'équipement à des fins d'essais;
- preuve de la capacité des soumissionnaires d'exécuter un projet de cette taille et de cette complexité au cours des cinq dernières années;
- coordonnées des clients d'au moins trois projets précédents de portée semblable du point de vue de la taille et de la complexité.

## EXIGENCES

### 1 Exigences obligatoires

#### 1.1 Sismomètres

- 1.1.1 Type : le capteur doit être un accéléromètre haut débit, avec sorties pour les composantes verticale, nord et est et rétroaction à équilibre de forces.
- 1.1.2 Boîtier : le capteur doit être logé séparément du numériseur, c.-à-d. que le sismomètre et le numériseur ne doivent pas être intégrés ensemble.
- 1.1.3 Format : des capteurs de cave sismique et des capteurs de puits peu profonds doivent être disponibles.
- 1.1.4 Plage de sortie : le capteur doit avoir un niveau de sortie de 40 V c.c. différentiels.
- 1.1.5 Sensibilité : le capteur doit avoir une sensibilité d'au moins 1000 V/m/s.
- 1.1.6 Plage dynamique : le capteur doit avoir une gamme dynamique d'au moins 135 dB. Le sismomètre doit avoir un niveau d'écrtage à au moins 10 dB au-dessus du niveau de bruit propre au capteur décrit dans la section 1.2.
- 1.1.7 Largeur de bande : la bande passante du capteur doit être plate de 120 s à 50 Hz ou mieux.
- 1.1.8 Bruit propre au capteur : Le bruit propre du capteur doit être inférieur à ce qui est prévu dans le modèle NHNM de l'USGS à partir de 30 s - 100 Hz pour les trois composantes.
- 1.1.9 Commande : Le système doit permettre la commande à distance en mode local et en mode distant des trois canaux du capteur, y compris la commande du verrouillage et du déverrouillage de masse (si nécessaire), du centre de masse et de l'étalonnage.
- 1.1.10 Taille physique : les dimensions du capteur ne doivent pas dépasser 35 cm en hauteur et 25 cm en diamètre pour les capteurs de cave sismique et 61 cm en hauteur et 15 cm en diamètre pour les capteurs de puits peu profonds.
- 1.1.11 Poids : Le capteur doit peser au plus 15 kg dans le cas d'un capteur de cave sismique et 20 kg dans le cas d'un capteur de puits peu profond.
- 1.1.12 Protection du boîtier d'entrée : Le capteur doit être déployable à l'extérieur en permanence et avoir un indice de protection égal à IP67 ou plus pour les sismomètres de cave sismique et à IP68 ou plus pour les sismomètres de puits peu profond.

- 1.1.13 Plage de température : La plage de température nominale du capteur doit être de -20 °C à +50 °C, ou mieux.
- 1.1.14 Accessoires : Le capteur doit comprendre un câble approprié pour la connexion au numériseur.
- 1.1.15 Mise de niveau : Le capteur doit être pourvu de dispositifs de mise de niveau, p. ex., des pieds réglables, un dispositif d'autonivelage, etc.
- 1.1.16 Indicateurs de niveau : Les capteurs de cave sismique doivent être pourvus d'un niveau à bulle, ou le dessus du boîtier doit être plat et de niveau par rapport aux axes du capteur.
- 1.1.17 Indicateur d'orientation : Le capteur doit être pourvu d'un indicateur d'orientation nord ou est sur au moins un côté ou sur le dessus.
- 1.1.18 Durée de vie : Le capteur doit être conçu pour avoir une durée de vie d'au moins 10 ans, et une moyenne de temps de bon fonctionnement (MTBF) de 50 ans.

## **1.2 Accéléromètres**

- 1.2.1 Type : Le capteur doit être un accéléromètre triaxial, à large bande, à équilibre de forces, avec sorties pour les composantes verticale, nord et est.
- 1.2.2 Boîtier : Boîtier séparé du numériseur, en d'autres mots l'accéléromètre et le numériseur ne sont pas intégrés.
- 1.2.3 Format : Des capteurs de cave sismique doivent être disponibles.
- 1.2.4 Pleine plage : Le capteur doit avoir une pleine plage de +/- 4 g.
- 1.2.5 Plage dynamique : Le capteur doit avoir une plage dynamique d'au moins 145 dB. L'accéléromètre doit avoir un niveau de bruit propre d'au moins 10 dB sous le niveau de saturation du sismomètre décrit à la section 1.1.
- 1.2.6 Largeur de bande : La largeur de bande du capteur doit être plate pendant l'accélération entre un signal nul (courant continu) et 200 Hz, ou mieux.
- 1.2.7 Bruit propre du capteur : Le bruit propre du capteur doit être inférieur à ce qui est prévu dans le modèle NHNM de l'USGS à partir de 10 s – 100 Hz pour les trois composantes.
- 1.2.8 Commande : Doit permettre la commande locale ou à distance du capteur sur les trois canaux, y compris la mise à zéro du décalage et l'étalonnage.
- 1.2.9 Dimensions physiques : Les dimensions du capteur de cave sismique doivent être d'au plus 10 cm × 20 cm × 20 cm.
- 1.2.10 Poids : Le poids du capteur doit être d'au plus 3 kg.
- 1.2.11 Protection du boîtier d'entrée : Le capteur doit être déployable à l'extérieur en permanence et avoir un indice de protection égal à IP67 ou mieux.
- 1.2.12 Plage de température : La plage de température nominale du capteur doit être de -20 °C à +50 °C, ou mieux.
- 1.2.13 Accessoires : Le capteur doit comprendre un câble approprié pour la connexion au numériseur.
- 1.2.14 Mise à niveau : Le capteur doit être pourvu de dispositifs de mise à niveau, p. ex., des pieds réglables, un dispositif d'autonivelage, etc.
- 1.2.15 Indicateurs de niveau : Les capteurs de cave sismique doivent être pourvus d'un niveau à bulle, ou le dessus du boîtier doit être plat et de niveau par rapport aux axes du capteur.
- 1.2.16 Ancrage : Le capteur de cave sismique doit être pourvu d'un dispositif d'ancrage afin d'en empêcher le mouvement.



- 1.2.17 Indicateur d'orientation : Le capteur doit être pourvu d'un indicateur de direction nord ou est sur au moins un côté ou sur le dessus.
- 1.2.18 Durée de vie : Le capteur doit être conçu pour avoir une durée de vie d'au moins 10 ans, et une moyenne de temps de bon fonctionnement (MTBF) de 50 ans.

### 1.3 Numériseurs

- 1.3.1 Type de numériseur : Il doit s'agir d'un numériseur sismique large bande, avec un convertisseur analogique-numérique de 24 bits ou plus par canal.
- 1.3.2 Nombre de canaux : Des numériseurs à six canaux et à trois canaux doivent être disponibles.
- 1.3.3 Plage d'entrée : L'entrée du numériseur doit pouvoir être réglée à une différence de 40 V crête à crête (40 V cr. à cr.).
- 1.3.4 Réglages du gain : Le numériseur doit offrir un réglage de gain approprié afin de capturer la pleine échelle du capteur à la résolution maximale possible. Par exemple, si un sismomètre de 40 V cr. à cr. est connecté aux canaux 1-3 et un accéléromètre de 10 V cr. à cr. est connecté aux canaux 4-6, les canaux 1-3 doivent pouvoir être configurés afin d'offrir un gain de 1, et les canaux 4-6 doivent pouvoir être configurés à un gain de 4.
- 1.3.5 Plage dynamique : Le numériseur doit avoir une plage dynamique d'au moins 135 dB à 100 éch./s.
- 1.3.6 Bruit propre du numériseur : Le bruit propre du numériseur doit être bien inférieur à celui qui est prévu par le modèle NLNM de l'USGS.
- 1.3.7 Précision de la synchronisation : La précision de la synchronisation des échantillons de données doit être supérieure à 100 µs, le GPS étant toujours allumé.
- 1.3.8 Simultanéité de l'échantillonnage : Les échantillons doivent être lus simultanément sur tous les canaux, à l'intérieur du temps moyen d'échantillonnage de +/- 5 µs.
- 1.3.9 Taux d'échantillonnage : La fréquence d'échantillonnage doit être sélectionnable par l'utilisateur par groupe de trois canaux, et comprendre des réglages d'au moins 20, 40, 100 et 200 éch./s.
- 1.3.10 Surveillance : On doit pouvoir surveiller et vérifier l'état du numériseur (et tous les capteurs qui y sont connectés) localement (sur place) et à distance (par des liaisons de communication). Voir la section « Données sur l'état de santé du système » ci-dessous pour connaître le type de données SOH requises.
- 1.3.11 Méthode de surveillance : La surveillance doit se faire par navigateur Web et/ou interface de services Web et/ou interface de programmation d'application (API) basée sur Linux et/ou interface de ligne de commande (CLI) ou programme basé sur Linux. Les programmes, API et CLI qui doivent fonctionner sur d'autres plateformes informatiques, y compris Microsoft Windows, ne sont pas acceptables.
- 1.3.12 Configuration, commande et contrôle : On doit pouvoir configurer, commander et contrôler le numériseur (et tous les capteurs connectés) localement et à distance. Les commandes comprennent le verrouillage, le déverrouillage et le centrage des masses, ainsi que la mise à zéro des décalages. Le contrôle comprend la possibilité de redémarrer/réinitialiser le numériseur.
- 1.3.13 Méthode de configuration, commande et contrôle : La configuration, la commande et le contrôle doivent se faire par navigateur Web et/ou interface de services Web et/ou interface de programmation d'application (API) basée sur Linux et/ou interface de ligne de commande (CLI) ou programme basé sur Linux. Les programmes, API et CLI qui doivent fonctionner sur d'autres plateformes informatiques, y compris Microsoft Windows, ne sont pas acceptables.
- 1.3.14 Étalonnage du capteur : Le numériseur doit pouvoir envoyer des signaux d'étalonnage à tous les canaux de tous les capteurs. L'étalonnage doit pouvoir être réalisé à la fois localement et à distance.

- 
- 1.3.15 Méthode d'étalonnage des capteurs : L'étalonnage des capteurs doit se faire par navigateur Web et/ou interface de services Web et/ou interface de programmation d'application (API) basée sur Linux et/ou interface de ligne de commande (CLI) ou programme basé sur Linux. Les programmes, API et CLI qui doivent fonctionner sur d'autres plateformes informatiques, y compris Microsoft Windows, ne sont pas acceptables.
- 1.3.16 Type d'étalonnage : L'étalonnage du capteur doit se faire par diverses méthodes, notamment les ondes sinusoïdales, la fonction en escalier et une ou plusieurs options d'étalonnage large bande, comme une séquence binaire pseudo aléatoire ou du bruit blanc.
- 1.3.17 Alimentation des capteurs : Le numériseur doit assurer l'alimentation appropriée des deux capteurs connectés – habituellement un sismomètre et un accéléromètre.
- 1.3.18 Alimentation électrique : Le numériseur et tout dispositif auxiliaire requis (p. ex., pour la synchronisation (antenne GPS), le stockage local des données, la télémetrie en temps réel, etc.) ne doivent pas consommer plus de 12 watts à 12 V c.c., lorsque a) ils sont reliés à un sismomètre large bande à trois canaux et à un accéléromètre à trois canaux, et b) ils effectuent l'échantillonnage à 100 éch./s, c) le GPS est toujours allumé et d) les données sont mises en tampon pour le stockage local et la diffusion continue des données par liaison de communication IP.
- 1.3.19 Dimensions physiques : Le numériseur et tout dispositif auxiliaire requis ne doivent pas, ensemble, avoir des dimensions supérieures à 45 cm × 20 cm × 20 cm.
- 1.3.20 Poids : Le numériseur et tout dispositif auxiliaire requis ne doivent pas, ensemble, peser plus de 10 kg.
- 1.3.21 Protection du boîtier d'entrée : Le numériseur et tout dispositif auxiliaire requis doivent être déployables à l'extérieur en permanence et avoir un indice de protection égal à IP67 ou mieux.
- 1.3.22 Plage de température : Le numériseur et tout dispositif auxiliaire doivent avoir une gamme nominale de températures de fonctionnement de -20 °C à +50 °C.
- 1.3.23 Accessoires : Les numériseurs doivent comprendre les antennes GPS et les câbles.
- 1.3.24 Interface Ethernet : Le numériseur ou le dispositif auxiliaire doit comporter au moins une interface réseau Ethernet qui sera utilisée pour la transmission des données avec les centres de données à distance.
- 1.3.25 Protocole de communication : La transmission des données doit se faire par protocoles IP.
- 1.3.26 Services de télécommunications : La transmission des données doit faire appel aux services de transmission suivants : modems cellulaires, liaisons satellites, Internet par DSL et câble, radios IP, Wi-Fi et liaisons à relais de trame.
- 1.3.27 Enregistrement des données : Le numériseur doit permettre l'enregistrement numérique continu et complet des données recueillies par les capteurs.
- 1.3.28 Compression des données : Les données enregistrées depuis le numériseur doivent être comprimées au moyen d'un algorithme de compression sans perte en vue de leur stockage et de leur transmission. La compression des données doit être d'au moins 50 % dans des conditions types.
- 1.3.29 Stockage local : Le numériseur ou le dispositif auxiliaire doit offrir un tampon de stockage local non volatil d'au moins 28 jours, dans un scénario de six canaux à 100 éch./s et avec une compression des données à 50 %.
- 1.3.30 Télémetrie des données : Le numériseur ou le dispositif auxiliaire doit assurer la transmission continue (et, si la fonction est offerte, la transmission déclenchée), de données en temps réel vers des centres de données à distance par l'intermédiaire du port Ethernet.

- 1.3.31 Stockage local et transmission des données à distance : Les données doivent être disponibles simultanément et de façon continue (et, si la fonction est offerte, par transmission déclenchée) pour le stockage local et la transmission à distance par l'interface Ethernet.
- 1.3.32 Latence des données : La fonction de télémétrie doit avoir une faible latence et les paquets de données doivent être envoyés dans la seconde suivant leur enregistrement.
- 1.3.33 Taille des paquets : Les paquets de données doivent contenir au plus trois secondes de données pour tout canal, afin de maintenir une faible latence des données.
- 1.3.34 Centres de données multiples : La transmission simultanée des données vers plusieurs centres de données doit être prise en charge.
- 1.3.35 Protocole de télémétrie des données : Un protocole de télémétrie des données est utilisé pour contrôler et gérer la diffusion continue des données entre des sites multiples. Le numériseur ou le dispositif auxiliaire doit prendre en charge un protocole approprié de télémétrie des données pour la transmission des données en temps réel. En d'autres mots, le transfert par fichier n'est pas acceptable.
- 1.3.36 Retransmission des données : Le protocole de télémétrie des données doit prendre en charge la demande et la retransmission en temps réel de données manquantes. Si les données diffusées en temps réel ne sont pas reçues au centre de données (p. ex., en raison d'une panne de communication), on doit pouvoir demander les données manquantes et les obtenir. Le numériseur ou le dispositif auxiliaire doit prendre en charge la retransmission en temps réel de toutes données jusqu'à 24 heures après leur acquisition, ou mieux.
- 1.3.37 Accès par fichier : Le numériseur ou le dispositif auxiliaire doit prendre en charge l'extraction locale et à distance de toute partie du tampon de stockage local dans des fichiers au format miniSEED par liaison http, https, rsync, scp ou ftp.
- 1.3.38 Règle d'affectation des noms des canaux : Le numériseur doit absolument identifier le flux de données de chaque canal, selon l'une ou l'autre des méthodes suivantes :
- a) Utiliser une règle d'affectation des noms qui comporte un code de réseau (SEED) à deux caractères, un code de station à cinq caractères, un code d'emplacement à deux caractères et un code de canal (SEED) à trois caractères.
  - b) Utiliser un identificateur qui est associé à la règle d'affectation des noms en a) ci-dessus lorsque les données sont reçues par les centres de données, c.-à-d. une correspondance ID-nom.
- 1.3.39 Données sur l'état de santé du système (données SOH) : Le numériseur doit pouvoir fournir des renseignements sur l'état de santé (SOH) du système pour les attributs suivants : état du système (p. ex., en bon état, attention requise), tension d'alimentation, position des masses, état de l'horloge.
- 1.3.40 Accès aux données SOH : Toutes les données SOH doivent pouvoir être accessibles localement et à distance au moyen de la méthode de surveillance du numériseur mentionnée ci-dessus.
- 1.3.41 Durée de vie : Le capteur doit être conçu pour avoir une durée de vie d'au moins 10 ans, et une moyenne de temps de bon fonctionnement (MTBF) de 50 ans.

#### 1.4 Logiciel d'acquisition des centres de données

RNCAN utilise actuellement le logiciel Antelope produit par BRTT pour l'acquisition et le traitement des données. En outre, RNCAN utilise actuellement le logiciel SeisComp3 pour l'acquisition des données, mais de façon limitée. RNCAN prévoit continuer d'utiliser Antelope pour le traitement des données. RNCAN préfère utiliser Antelope pour l'acquisition des données. RNCAN peut continuer d'utiliser SeisComp3 pour l'acquisition des données. RNCAN ne prend en

charge que les logiciels qui fonctionnent sur les ordinateurs Intel/AMD X86 avec le système d'exploitation Linux (CentOS 6 ou version ultérieure).

- 1.4.1 Modules d'acquisition des données : Dans les centres de données, la forme d'onde de la station et les données SOH doivent être acquises directement par les modules d'acquisition de données Antelope (p. ex., q3302orb), directement par les modules d'acquisition de données de SeisComP3 ou directement par un logiciel d'acquisition exclusif fourni par le soumissionnaire.
- 1.4.2 Exigences des logiciels d'acquisition des données : Tous les logiciels d'acquisition de données (que ce soit Antelope, SeisComP3 ou un logiciel exclusif) doivent répondre aux exigences de télémétrie de données en temps réel présentées à la section ci-dessus sur le numériseur. Par exemple, ils doivent accepter la transmission des formes d'onde et des données SOH vers plusieurs centres de données, la retransmission en temps réel des données manquantes, la règle d'affectation des noms des canaux, etc.
- 1.4.3 Transfert de données vers le logiciel Antelope : Si un logiciel exclusif ou le logiciel SeisComP3 est requis pour l'acquisition des données, toutes les formes d'onde et les données SOH doivent être acheminées en temps réel au logiciel Antelope avec un retard minimal des données (habituellement moins d'une seconde) et de façon aussi exhaustive que possible (c.-à-d. ils doivent prendre en charge un mécanisme de retransmission des données manquantes, le cas échéant).
- 1.4.4 Extraction des données depuis le logiciel exclusif : Si l'utilisation d'un logiciel exclusif est requise pour l'acquisition des données, il doit avoir la fonctionnalité d'extraction automatique et périodique de toutes les données dans des fichiers au format miniSEED, soit un fichier par canal par jour.
- 1.4.5 Surveillance du système d'acquisition des données : Un logiciel de surveillance doit être fourni. Ce logiciel doit pouvoir surveiller la performance du logiciel d'acquisition des données, l'état de santé de la station et la performance du système d'acquisition des données (p. ex., disponibilité des données de la station, latence des données, etc.). Au besoin, la fonction de surveillance peut être assurée directement par le logiciel d'acquisition des données, par l'intermédiaire d'un accès Web http ou https.
- 1.4.6 Dispositifs de surveillance des logiciels : Tous les logiciels qui fonctionnent en continu doivent pouvoir être lancés automatiquement au démarrage de l'ordinateur, et être automatiquement relancés en cas de défaillance logicielle.
- 1.4.7 Plateforme informatique : Tout logiciel de centre de données qui est fourni doit pouvoir fonctionner sur les ordinateurs existants de RNCAN (c.-à-d. sous CentOS Linux 6 ou version ultérieure, sur plateformes X86).
- 1.4.8 Centres de données multiples : Tout logiciel requis pour les centres de données doit pouvoir fonctionner simultanément dans plusieurs centres de données.
- 1.4.9 Licence de logiciel : Tout logiciel de centre de données qui est fourni doit être couvert par une licence suffisante permettant son utilisation en parallèle dans de nombreux centres de données, pour permettre l'acquisition de toutes les données fournies par jusqu'à 500 stations.
- 1.4.10 Installation et configuration : Tout logiciel requis pour les centres de données doit être installé et configuré à la satisfaction de RNCAN sur des ordinateurs fournis par le gouvernement, dans de nombreux centres de données.
- 1.4.11 S'il faut avoir accès aux ordinateurs et réseaux du gouvernement pour installer, configurer, prendre en charge et maintenir le système, le soumissionnaire doit obtenir les habilitations de sécurité appropriées du gouvernement.

## 1.5 Garantie, soutien, formation, documentation

- 1.5.1 L'équipement doit être garanti contre toute défaillance des matériaux et de la main-d'œuvre pour une période de trois ans après la livraison.
- 1.5.2 Tous les logiciels doivent être garantis contre les défaillances de matériaux et de main-d'œuvre pour une période de trois ans après l'installation. En outre, toute mise à jour standard sera fournie au cours de cette période.
- 1.5.3 Le soumissionnaire doit garantir qu'il fournira un soutien, sous forme de pièces, réparations et mises à jour de logiciels, en particulier les mises à jour des logiciels et des micrologiciels d'instrument qui assurent la sécurité et la stabilité de la TI, et ce, pour tous les articles commandés pendant au moins 10 ans après l'adjudication du contrat.
- 1.5.4 Le soumissionnaire doit fournir une formation sur place à Ottawa portant sur l'installation, la configuration et l'utilisation de l'équipement des stations.
- 1.5.5 Le soumissionnaire doit fournir une formation sur place à Ottawa portant sur l'installation, la configuration et l'utilisation des logiciels des centres de données.
- 1.5.6 Tous les composants du système (capteurs, numériseurs et logiciels connexes) doivent être accompagnés de la documentation appropriée qui décrit l'utilisation, les exigences relatives aux systèmes connexes et la configuration.
- 1.5.7 Tous les capteurs et les numériseurs doivent être accompagnés de leur documentation d'étalonnage et d'essai, le cas échéant.

## 1.6 Calendrier de livraison

L'équipement et les logiciels doivent être reçus par RNCAN au cours de la première année suivant l'adjudication du contrat. Aucun équipement et logiciel ne peut être livré avant le 1<sup>er</sup> avril 2016, et tous les équipements et logiciels doivent être reçus au plus tard le 31 mars 2017. L'équipement et les logiciels doivent être livrés en trois lots, selon le tableau suivant. Remarque : Les périodes de garantie ne commenceront pas avant les dates de livraison des lots.

Dates de livraison requise – toutes les livraisons doivent être en deçà de +/- 10 jours de la date visée.				
Article	30 jours après l'adjudication du contrat	90 jours après l'adjudication du contrat	15 mars 2017	Nombre total d'unités livrées
Sismomètres†	20	30	110	160
Accéléromètres†	20	30	110	160
Numériseurs*	30	30	140	200
Logiciel d'acquisition des centres de données (si requis)	Licences pour plusieurs centres de données			Licences pour plusieurs centres de données
<p>† Une combinaison de capteurs de cave sismique et de capteurs de puits peu profond sera commandée. Le nombre exact de chaque type sera déterminé au moment de l'adjudication du contrat (tout dépendant des exigences opérationnelles et des prix relatifs reçus en réponse à la présente DP).</p> <p>* Le nombre exact de numériseurs à trois canaux et de numériseurs à six canaux sera déterminé au moment de l'adjudication du contrat (tout dépendant des exigences opérationnelles et des prix relatifs reçus en réponse à la présente DP).</p>				

## 2 EXIGENCES COTÉES NUMÉRIQUEMENT

Le système exact de cotation par points ne sera pas défini tant que la DP ne sera pas publiée. On prévoit que les points seront réparties comme suit : un total de 30 points pour les exigences des sections **Error! Reference source not found.** à **Error! Reference source not found.** (sismomètres, accéléromètres, numériseurs et logiciels d'acquisition) pour les centres de données, un total de 30 points pour les exigences de la section **Error! Reference source not found.** (expérience du soumissionnaire), et un total de 40 points pour les coûts (la soumission conforme offrant le prix le plus bas recevra 40 points, et les autres soumissions recevront moins de points).

### 2.1 Sismomètres

- 2.1.1 Verrouillage des masses : Le capteur ne devrait nécessiter aucun verrouillage des masses pour assurer un transport sécuritaire.

Le nombre maximal de points sera alloué si aucun verrouillage des masses n'est requis.

Aucun point ne sera alloué si le verrouillage des masses est requis.

- 2.1.2 Information sur l'instrument : Le système devrait permettre l'interrogation locale et à distance du capteur afin d'obtenir l'information sur l'instrument, soit au minimum le fabricant, le type, le modèle, le numéro de série et l'état de l'instrument.

Aucun point ne sera alloué si on ne peut obtenir d'information sur l'instrument par interrogation.

Des points seront alloués pour chaque type d'information disponible, jusqu'au nombre maximal de points.

- 2.1.3 Isolation : Les capteurs de cave sismique devraient être pourvus d'une isolation ajustée afin de réduire l'instabilité thermique.

Le nombre maximal de points sera alloué si une isolation ajustée est fournie.

Aucun point ne sera alloué si aucune isolation ajustée n'est fournie.

### 2.2 Accéléromètres

- 2.2.1 Format pour puits peu profond : Des accéléromètres pour puits peu profond devraient être fournis. Les dimensions des capteurs ne doivent pas être supérieures à 51 cm de hauteur par 10 cm de diamètre. Les capteurs doivent être déployables à l'extérieur en permanence et avoir un indice de protection égal à IP68, ou mieux.

Le nombre maximal de points sera alloué si des accéléromètres pour puits peu profond sont disponibles.

Aucun point ne sera alloué si aucun accéléromètre pour puits peu profond n'est disponible.

- 2.2.2 Plage de sortie : Les capteurs devraient pouvoir être réglés à une différence de tension de sortie à 40 V cr. à cr..

Le nombre maximal de points sera alloué si l'accéléromètre présente la plage de sortie demandée.

Aucun point ne sera alloué si l'accéléromètre n'a pas la plage de sortie demandée.

- 2.2.3 Information sur l'instrument : Le système devrait permettre l'interrogation locale et à distance du capteur afin d'obtenir l'information sur l'instrument, soit au minimum le fabricant, le type, le modèle, le numéro de série et l'état de l'instrument.



Aucun point ne sera alloué si on ne peut obtenir d'information sur l'instrument par interrogation.

Des points seront alloués pour chaque type d'information disponible, jusqu'au nombre maximal de points.

## **2.3 Numériseurs**

- 2.3.1 Taux d'échantillonnage multiples : Le numériseur doit pouvoir enregistrer simultanément les canaux à différentes fréquences d'échantillonnage. Par exemple, diffusion des données sur les mouvements faibles à 40 éch./s et enregistrement local à 100 éch./s, ou diffusion des données sur les mouvements forts à 100 éch./s et transmission déclenchée des données à 200 éch./s.

La moitié des points sera allouée si des canaux peuvent être enregistrés à plusieurs fréquences d'échantillonnage.

La moitié des points sera allouée si différents canaux peuvent être enregistrés à différentes fréquences d'échantillonnage.

- 2.3.2 Préférence de la méthode de surveillance : Les méthodes de surveillance seront cotées dans l'ordre de préférence suivant : navigateur Web, interface de services Web, API basée sur Linux, CLI ou programme basé sur Linux.

Les points sont alloués selon l'ordre de préférence, c.-à-d. navigateur Web = maximum de points; API basée sur Linux = minimum de points, CLI ou programme basé sur Linux = aucun point.

- 2.3.3 Information sur l'instrument : La méthode de surveillance devrait permettre d'interroger à distance le numériseur ET tous les capteurs connectés afin d'obtenir de l'information sur l'instrument, c.-à-d. au moins le fabricant, le type, le modèle et le numéro de série de l'instrument.

Aucun point ne sera alloué si on ne peut obtenir d'information sur l'instrument par interrogation.

Des points seront alloués pour chaque type d'information disponible et chaque type d'instrument accessible, jusqu'au nombre maximal de points.

- 2.3.4 Préférence des méthodes de configuration, de commande et de contrôle : Les méthodes de configuration, de commande et de contrôle seront cotées selon l'ordre de préférence suivant : navigateur Web, interface de services Web, API basée sur Linux, CLI ou programme basé sur Linux.

Les points sont alloués selon l'ordre de préférence, c.-à-d. navigateur Web = maximum de points; API basée sur Linux = minimum de points, CLI ou programme basé sur Linux = aucun point.

- 2.3.5 Préférence des méthodes d'étalonnage des capteurs : Les méthodes d'étalonnage des capteurs seront cotées dans l'ordre de préférence suivant : navigateur Web, interface de services Web, API basée sur Linux, CLI ou programme basé sur Linux.

Les points sont alloués selon l'ordre de préférence, c.-à-d. navigateur Web = maximum de points; API basée sur Linux = minimum de points, CLI ou programme basé sur Linux = aucun point.

- 2.3.6 Transmission déclenchée des données : Outre l'enregistrement continu des données, des segments de données devraient pouvoir être transmis sur déclenchement. La transmission de segments de données pourrait être déclenchée par des intrants externes, des rapports sur les moyennes à court terme et long terme (STA/LTA) ou encore des seuils préétablis.

Aucun point ne sera alloué si la transmission déclenchée des données n'est pas prise en charge.

Un tiers du nombre maximal de points est alloué pour chacune des trois méthodes de déclenchement prises en charge.

- 2.3.7 Taille réduite des paquets : Le numériseur devrait être configurable afin que les paquets de données contiennent au plus une seconde de données pour chaque canal, dans le but de maintenir des taux de latence des données très faibles, appropriés pour les systèmes d'alerte sismique précoce.

Le nombre maximal de points sera alloué si des paquets d'une durée d'une seconde (ou moins) sont pris en charge.

Aucun point ne sera alloué si des paquets d'une durée d'une seconde (ou moins) ne sont pas pris en charge.

- 2.3.8 Largeur de bande pour la télémétrie : La télémétrie des données ne devrait pas nécessiter plus de 20 kilobits par seconde pour 6 canaux échantillonnés à 100 éch./s et transmis à deux centres de données, en supposant un taux de compression de 50 %, des paquets d'une taille d'au plus trois secondes, et sans nécessiter de retransmission.

Le nombre maximal de points sera alloué si la largeur de bande est inférieure à 20 kilobits par seconde.

Aucun point ne sera alloué si la largeur de bande est supérieure à 30 kilobits par seconde.

Des points sont alloués, selon une échelle progressive, si la largeur de bande est comprise entre 20 et 30 kilobits par seconde.

- 2.3.9 Retransmission maximale : Le numériseur ou le dispositif auxiliaire et le protocole de télémétrie des données devraient prendre en charge la retransmission en temps réel de TOUTES données enregistrées dans le tampon de stockage local, c.-à-d. 14 jours de données.

Le nombre maximal de points sera alloué si la retransmission en temps réel de tout le tampon local est prise en charge.

Aucun point ne sera alloué si la retransmission en temps réel de tout le tampon local n'est pas prise en charge.

- 2.3.10 Ordre des données : Dans des conditions normales de fonctionnement (c.-à-d. sans données manquantes), les données devraient être transmises selon l'ordre chronologique. Après une panne de communication et la retransmission de données manquantes, les données courantes en temps réel (c.-à-d. les données des cinq dernières minutes) devraient être envoyées avant toutes autres données manquantes, lesquelles devraient à leur tour être transmises avant toutes nouvelles données manquantes.

Le nombre maximal de points sera alloué si la transmission chronologique exigée est prise en charge.

Aucun point ne sera alloué si la transmission chronologique exigée n'est pas prise en charge.

- 2.3.11 Ralentissement artificiel du trafic : Le numériseur ou le dispositif auxiliaire devrait prendre en charge le ralentissement artificiel du trafic de données dans le cas des liaisons de communication posant problème ou à faible largeur de bande.

Le nombre maximal de points sera alloué si le ralentissement artificiel du trafic de données est pris en charge.

Aucun point ne sera alloué si le ralentissement artificiel du trafic de données n'est pas pris en charge.



- 2.3.12 Canaux auxiliaires : Le numériseur devrait comporter un ou plusieurs canaux analogiques auxiliaires échantillonnés à au moins 1 éch./s et avec une résolution de 10 bits.

Le nombre maximal de points sera alloué si deux ou plusieurs canaux analogiques auxiliaires sont pris en charge.

La moitié des points sera allouée si un canal analogique auxiliaire est pris en charge.

Aucun point ne sera alloué si aucun canal analogique auxiliaire n'est pris en charge.

- 2.3.13 Données SOH facultatives : Le numériseur devrait pouvoir fournir de l'information sur l'état de santé (SOH) du système pour les attributs suivants : la température, l'état complet de l'alimentation (courant, tensions, min/max récents), l'état complet de l'horloge, y compris le nombre de satellites GPS, l'état complet des capteurs, l'état des entrées numériques (p. ex., la porte de la cave/boîte d'autorisation est-elle ouverte ou fermée?).

Aucun point ne sera alloué si aucune information SOH n'est disponible.

Des points sont alloués pour chaque type d'information SOH disponible, jusqu'au nombre maximal de points.

- 2.3.14 Télémétrie des données SOH : Les données SOH devraient être transmises en temps réel par télémétrie vers plusieurs centres de données. La fréquence d'échantillonnage des données SOH devrait être configurable par l'utilisateur, entre une fréquence d'une fois par minute à une fois par 6 heures.

Le nombre maximal de points sera alloué si les données SOH peuvent être transmises en temps réel à un intervalle configurable.

La moitié des points sera allouée si les données SOH peuvent être transmises en temps réel à intervalle fixe.

Aucun point ne sera alloué si aucune donnée SOH ne peut être transmise en temps réel.

- 2.3.15 Traitement des événements : Les numériseurs devraient permettre la création de produits/données à transmission déclenchée, comme des alertes en cas d'événements AMS/VMS/DMS. Les produits/données à transmission déclenchée devraient être transmis en temps réel par télémétrie vers plusieurs centres de données.

Le nombre maximal de points sera alloué si des produits/données à transmission déclenchée sont pris en charge ET transmis en temps réel.

La moitié des points sera allouée si des produits/données à transmission déclenchée sont pris en charge, mais ne sont PAS transmis en temps réel.

Aucun point ne sera alloué si les produits/données à transmission déclenchée ne sont pas pris en charge.

- 2.3.16 Mises à niveau des micrologiciels : Le numériseur devrait prendre en charge la mise à niveau des micrologiciels à distance. En outre, les mises à niveau sécuritaires devraient être réalisées de telle sorte que le numériseur reviendra automatiquement à la dernière version viable du micrologiciel si la mise à niveau échoue.

Le nombre maximal de points sera alloué si la mise à niveau du micrologiciel à distance ET la réversion automatique sont prises en charge.

La moitié des points sera allouée si la mise à niveau du micrologiciel à distance est prise en charge, mais si la réversion automatique n'est PAS prise en charge.

Aucun point ne sera alloué si la mise à niveau du micrologiciel à distance n'est pas prise en charge.

## 2.4 Logiciels d'acquisition pour les centres de données

RNCan utilise actuellement le logiciel Antelope produit par BRTT pour l'acquisition et le traitement des données. En outre, RNCan utilise actuellement le logiciel SeisComp3 pour l'acquisition des données, mais de façon limitée. RNCan prévoit continuer d'utiliser Antelope pour le traitement des données. RNCan préfère utiliser Antelope pour l'acquisition des données. RNCan peut continuer d'utiliser SeisComp3 pour l'acquisition des données. RNCan ne prend en charge que les logiciels qui fonctionnent sur les ordinateurs Intel/AMD X86 avec le système d'exploitation Linux (CentOS 6 ou version ultérieure).

- 2.4.1 Préférence relative au logiciel d'acquisition des données : Dans les centres de données, les formes d'onde des stations et les données SOH devraient être acquises directement par les modules d'acquisition de données Antelope. RNCan suggère fortement au soumissionnaire de mettre au point un module robuste d'acquisition des données avec Antelope pour son numériseur, s'il n'est pas déjà disponible. Si un module d'acquisition de données sur Antelope n'est pas disponible, les formes d'onde des stations et les données SOH devraient être acquises directement par des modules robustes d'acquisition de données avec SeisComp3.

Le nombre maximal de points sera alloué si un module robuste d'acquisition de données avec Antelope est disponible et pris en charge.

Un tiers des points sera alloué si un module robuste d'acquisition de données avec SeisComp3 est disponible et pris en charge.

Aucun point ne sera alloué si aucun module d'acquisition de données avec Antelope ou SeisComp3 n'est disponible.

- 2.4.2 Système de rapport sur l'acquisition des données : Un logiciel de production de rapports devrait être fourni. Le logiciel de production de rapports devrait fournir de l'information et des statistiques sur la performance du logiciel d'acquisition des données, sur l'état de santé de la station et sur le système d'acquisition des données (p. ex., disponibilité des données de la station, latence des données, etc.). Le logiciel de production de rapports devrait générer des rapports selon un degré de granularité sélectionnable par l'utilisateur (p. ex., toutes les stations, une station, ou tous les canaux) pour une période sélectionnable également par l'utilisateur. Les rapports configurables par l'utilisateur doivent porter sur la disponibilité globale des données, la disponibilité des données des stations et des canaux, la latence des données et autres indicateurs importants de performance. Par exemple, le logiciel devrait fournir des rapports quotidiens sur la disponibilité des données pour toutes les stations. Au besoin, la fonction de rapport peut être assurée directement par le logiciel d'acquisition des données, par l'intermédiaire d'un accès Web http ou https.

Jusqu'à la moitié des points sera allouée pour les rapports sur de multiples indicateurs.

Jusqu'à la moitié des points sera allouée pour les rapports configurables par l'utilisateur.

Aucun point ne sera alloué si un logiciel de production de rapports n'est pas disponible.

## 2.5 Expérience des soumissionnaires

- 2.5.1 Le système de gestion de la qualité du soumissionnaire sera évalué.

Des points seront alloués, jusqu'au nombre maximal, après évaluation du système de gestion de la qualité.

- 2.5.2 La réputation du soumissionnaire sera évaluée.

Des points seront alloués, jusqu'au nombre maximal, après vérification des références auprès des clients ayant eu des projets d'ampleur similaire, compte tenu de leur taille et de leur complexité, et réalisés au cours des 5 dernières années.

Des points seront alloués, jusqu'au nombre maximal, après vérification des références auprès de deux clients différents ayant eu des projets d'ampleur similaire, compte tenu de leur taille et de leur complexité, et réalisés au cours des 10 dernières années.

La vérification des références consistera en questions sur le fabricant et ses produits et logiciels : fiabilité, qualité, service, exhaustivité, rapidité et capacité de fournir ces produits et services à temps, etc.

### 3 EXIGENCES FACULTATIVES

#### 3.1 Commande facultative de dispositifs additionnels

Le Canada peut, à sa discrétion, commander un nombre additionnel de sismomètres, d'accéléromètres et de numériseurs au cours de chacune des quatre années suivant l'adjudication du contrat. La livraison des dispositifs additionnels sera requise dans les 90 jours suivant une telle commande facultative. Le nombre de dispositifs additionnels ainsi commandés pourrait varier, jusqu'aux quantités totales estimées et indiquées ci-dessous.

Article	Quantité estimée
Sismomètres†	50
Accéléromètres†	50
Numériseurs*	70
† Une combinaison de capteurs de cave sismique et de capteurs de puits peu profond sera commandée. Le nombre exact de chaque type sera déterminé au moment de l'adjudication du contrat (tout dépendant des exigences opérationnelles et des prix relatifs reçus en réponse à la présente DP).	
* Le nombre exact de numériseurs à trois canaux et de numériseurs à six canaux sera déterminé au moment de l'adjudication du contrat (tout dépendant des exigences opérationnelles et des prix relatifs reçus en réponse à la présente DP).	

#### 3.2 Commande facultative de dispositifs de transmission par satellite à faible puissance

Le Canada peut, à sa discrétion, commander des dispositifs de transmission par satellite à faible puissance, s'ils sont disponibles et appropriés. La livraison des dispositifs additionnels sera requise dans les 90 **jours suivant une telle commande facultative**. Le nombre de dispositifs additionnels ainsi commandés pourrait varier à chacune des trois années suivant l'adjudication du contrat pour un total d'au plus 50 dispositifs.

#### 3.3 Autres articles facultatifs

Les fournisseurs sont invités à présenter et décrire toutes autres options disponibles qui pourraient être pertinentes pour le projet, et à en indiquer le prix. Il peut s'agir d'options matérielles et logicielles qui seraient utilisées aux stations ou aux centres de données.

#### 3.4 Autres services facultatifs

Les fournisseurs sont invités à présenter et décrire tous autres services disponibles qui pourraient être pertinents pour le projet, et à en indiquer le prix, p. ex., l'installation ou la configuration des articles requis ou facultatifs. Il peut s'agir de services pour le terrain ou pour les centres de données.

## ANNEXE B QUESTIONS À L'INDUSTRIE

Les fournisseurs intéressés sont invités à formuler des commentaires au sujet des points suivants :

- 1) Commentaires sur tout aspect des spécifications proposées.
- 2) Le fournisseur est-il en mesure de répondre à toutes les exigences et de présenter une soumission conforme subséquente à une éventuelle DP? Le fournisseur sera-t-il en mesure de respecter le calendrier de livraison indiqué à la section **Error! Reference source not found.** de l'ANNEXE A
- 3) Si le calendrier de livraison ne peut être respecté, quel serait le délai requis pour la livraison de chaque lot?
- 4) Veuillez présenter l'information sur le prix courant des logiciels d'acquisition pour les centres de données, des capteurs (variantes cave sismique et puits peu profond), des numériseurs, des câbles et des accessoires (s'il s'agit d'articles séparés).
- 5) Veuillez présenter une description du système de gestion de la qualité utilisé par le fournisseur. Veuillez présenter des preuves de toute attestation formelle détenue (p. ex., ISO 9000), le cas échéant.
- 6) Selon les règles du gouvernement, toute entreprise et tout employé ayant besoin d'accéder aux réseaux et ordinateurs du gouvernement doivent disposer des habilitations de sécurité appropriées. Les fournisseurs intéressés sont priés d'indiquer s'ils ont besoin d'accéder localement ou à distance aux réseaux et ordinateurs du gouvernement pour installer, configurer et maintenir les logiciels nécessaires d'acquisition des centres de données. En d'autres mots, le fournisseur juge-t-il nécessaire et/ou recommandable qu'il installe et configure lui-même le logiciel, ou cela est-il suffisamment facile pour que RNCan puisse en faire l'installation et la configuration? Les fournisseurs intéressés sont priés d'indiquer s'ils seront intéressés à obtenir les habilitations de sécurité appropriées et s'il est probable qu'ils les obtiendront.
- 7) Veuillez décrire ce qui est livré avec chaque type d'appareil : le sismomètre, l'accéléromètre, le numériseur, les accessoires, les logiciels d'acquisition pour les centres de données. En d'autres mots, que contient la boîte?
- 8) Veuillez décrire, avec de la documentation d'appui si possible, le protocole de télémétrie utilisé pour transmettre les données et demander/retransmettre des données manquantes. Décrire comment les données manquantes seraient demandées par le logiciel d'acquisition des centres de données, puis retransmises par le numériseur après une longue panne de communication (> 4 heures), et entre des pannes intermittentes (p. ex., pannes fréquentes de 5 minutes). Quelles données seront transmises en premier – les plus anciennes ou les plus récentes? Les données seront-elles retransmises par le protocole de télémétrie en temps réel, ou une partie des données sera-t-elle récupérée par copie à distance des fichiers contenus dans le numériseur? Combien de tentatives le logiciel d'acquisition des centres de données pourrait-il faire (c.-à-d. combien de demandes de retransmission) pour récupérer des données toujours manquantes – une, deux, plusieurs, nombre illimité? Pendant combien de temps le protocole de télémétrie des données permettra-t-il au logiciel d'acquisition des centres de données de continuer de tenter de récupérer les données manquantes, en minutes, heures, jours, semaines?
- 9) Veuillez décrire les protocoles existants d'extraction de l'information SOH au sujet des instruments. Décrivez tout logiciel auxiliaire qui pourrait être utilisé pour afficher, gérer et enregistrer l'information SOH, y compris les alertes automatisées (le cas échéant). Indiquez le type d'information qui serait extrait des instruments. Cette information serait-elle disponible dans le flux de données, ou une interface matérielle additionnelle (p. ex., connexion RS-232) serait-elle requise?

- 10) Pendant combien de temps l'information SOH serait-elle enregistrée dans les tampons locaux, et pourrait-elle être récupérée après coup?
- 11) Veuillez indiquer la longueur maximale acceptée pour les câbles des sismomètres et des antennes GPS.
- 12) Veuillez indiquer la profondeur maximale à laquelle un capteur de puits peu profond peut être installé.
- 13) Veuillez présenter toute information au sujet des capteurs de trou de sondage qui pourrait être disponible à titre d'option. Veuillez décrire, du point de vue du fournisseur, les avantages et inconvénients des capteurs de cave sismique par rapport aux capteurs de puits peu profond et par rapport aux capteurs de trou de sondage.
- 14) Veuillez décrire toute entrée et/ou sortie analogique/numérique auxiliaire requise pour les fonctions de détection et de contrôle qui sont contenues dans les capteurs ou les numériseurs.
- 15) Veuillez décrire tout dispositif de protection contre toute surtension électrique, pris en charge par les capteurs et les numériseurs.
- 16) Quel est le nombre minimal de satellites requis pour permettre à l'horloge du numériseur d'obtenir un temps GPS précis? Quel est le nombre minimal de satellites requis pour que l'horloge du numériseur maintienne un temps GPS précis? Le numériseur commence-t-il à numériser et à enregistrer les données avant que son horloge ne détecte le GPS? Le numériseur continue-t-il de numériser et d'enregistrer les données après que la liaison GPS est perdue? Veuillez décrire la précision de l'horloge et la dérive du numériseur si la liaison GPS est perdue (p. ex., antenne GPS endommagée ou câble GPS coupé). Pendant combien de temps l'horloge du numériseur peut-elle maintenir une précision de 100 µs ou mieux?
- 17) Veuillez décrire les services et calendriers de soutien possibles.
- 18) Veuillez décrire toute formation pouvant être offerte.
- 19) Veuillez décrire tout autre service que le fournisseur pourrait offrir. Par exemple, services d'installation ou de configuration sur le terrain ou aux centres de données.
- 20) Veuillez fournir de l'information au sujet des dispositifs de transmission de données par satellite à faible puissance qui sont compatibles avec le système et que le soumissionnaire pourrait offrir. Quels sont les besoins en alimentation d'un tel système? Quels fournisseurs de services de transmission de données par satellite seraient compatibles avec les options de transmission par satellite offertes par le soumissionnaire? Veuillez présenter, s'ils sont disponibles, des exemples de prix de services de transmission de données (par mois, par Mo, si disponibles). Veuillez présenter les spécifications d'ambiance pour l'équipement supplémentaire de communication par satellite.
- 21) Comment définissez-vous et calculez-vous la durée de vie nominale de vos produits? Comment calculez-vous les valeurs MTBF?
- 22) Le bruit propre de vos capteurs est-il comparable sur tous les canaux, ou le bruit propre sur le canal vertical est-il différent du bruit propre des canaux horizontaux?

## ANNEXE C ABRÉVIATIONS ET DÉFINITIONS

API	interface de programmation d'applications
capteur	sauf indication contraire, le terme capteur s'entend d'un sismomètre ou d'un accéléromètre
CGC	Commission géologique du Canada
CLI	interface de ligne de commande
éch./s	échantillons par seconde
EFG	équipement fourni par le gouvernement
GPS	Système de localisation GPS
miniSEED	voir <a href="http://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/formats/seed/">http://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/formats/seed/</a>
MTBF	moyenne des temps de bon fonctionnement
NHNM	New High Noise Model (modèle de l'USGS)
NLNM	New Low Noise Model (modèle de l'USGS)
PGA	accélération maximale du sol
PGD	déplacement maximal du sol
PGV	vitesse maximale du sol
RNCan	Ressources naturelles Canada
RNSC	Réseau national sismologique canadien
SCIR	Service canadien d'information sur les risques
SEED	norme pour l'échange de données sismologiques ( <i>Standard for the Exchange of Earthquake Data</i> )
SOH	état de la santé (d'un système, d'un dispositif, etc.)
USGS	United States Geological Survey
V/m/s	volts par mètre par seconde voir <a href="http://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/formats/seed/">http://ds.iris.edu/ds/nodes/dmc/data/formats/seed/</a>
V cr. à cr.	tension crête-à-crête