



**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

**REQUEST FOR QUOTATION
DEMANDE DE PRIX**

**Quotation To: Public Works and Government
Services Canada**

We hereby offer to sell to Her Majesty the Queen in right of Canada, in accordance with the terms and conditions set out herein, referred to herein or attached hereto, the goods, services, and construction listed herein and on any attached sheets at the price(s) set out therefor.

**Soumission de prix aux: Travaux Publics et Services
Gouvernementaux Canada**

Nous offrons par la présente de vendre à Sa Majesté la Reine du chef du Canada, aux conditions énoncées ou incluses par référence dans la présente et aux annexes ci-jointes, les biens, services et construction énumérés ici et sur toute feuille ci-annexée, au(x) prix indiqué(s).

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address

**Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur**

Issuing Office - Bureau de distribution

Science Procurement Directorate/Direction de l'acquisition
de travaux scientifiques
Terrasses de la Chaudière, 4th Flo
10 Wellington Street
Gatineau
Quebec
K1A 0S5

Title - Sujet Surveillance of Space 2 RFI	
Solicitation No. - N° de l'invitation W8474-187639/A	Date 2018-08-08
Client Reference No. - N° de référence du client W8474-187639	GETS Ref. No. - N° de réf. de SEAG PW-\$\$ST-047-33735
File No. - N° de dossier 047st.W8474-187639	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin	
at - à 02:00 PM	Time Zone - Fuseau horaire
on - le 2020-01-15	Eastern Standard Time EST
F.O.B. - F.A.B.	
Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Chan, Alan	Buyer Id - Id de l'acheteur 047st
Telephone No. - N° de téléphone (613)858-9358 ()	FAX No. - N° de FAX () -
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: DEPARTMENT OF NATIONAL DEFENCE 101 COLONEL BY DRIVE Michelle Sparkes DES Proc 2-4 OTTAWA Ontario K1A0K2 Canada	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

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

1.0 Objet et nature de la demande de renseignements

1.1. Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) demande de la rétroaction de la part de l'industrie concernant une capacité de connaissance de la situation dans l'espace pour le ministère de la Défense nationale (MDN), et potentiellement d'autres partenaires, y compris les autres ministères et organismes gouvernementaux (AMOG).

1.2. Les exigences associées à cette capacité proviennent du besoin continu du Canada quant à la connaissance de la situation dans l'espace¹ (CSE). La nouvelle capacité doit être contrôlée à l'échelle nationale et sera également un apport au réseau de surveillance spatiale appelé le Space Surveillance Network (SSN) en tant que membre de l'Initiative Combined Space Operations (CSpO)².

1.3. Les objectifs de la présente demande de renseignements (DR) pour la surveillance de l'espace 2 (SdeE 2) sont les suivants :

- a. Informer l'industrie au sujet des exigences de la SdeE 2 du MDN;
- b. Obtenir de la rétroaction de la part de l'industrie sur la faisabilité, les lacunes et les améliorations proposées en ce qui concerne les options possibles pour satisfaire aux exigences;
- c. Aligner cette exigence aux capacités de l'industrie, s'il y a lieu;
- d. Demander l'avis de l'industrie sur les possibilités stratégiques économiques;
- e. Obtenir de l'industrie des estimations indicative en ce qui concerne l'établissement des coûts.

1.4. La présente DR ne constitue pas un appel d'offres ni une demande de propositions (DP). Elle ne donnera pas lieu à la conclusion d'un accord ou d'un contrat. Elle ne constitue nullement un engagement de la part du Canada et n'autorise aucunement les éventuels répondants à entreprendre des travaux dont le coût pourrait être réclamé au Canada. La présente DR ne doit pas être considérée comme un engagement à l'égard de la publication d'une demande de soumissions subséquente ou de l'attribution d'un contrat pour les travaux décrits dans les présentes. Elle est fournie à titre informatif seulement.

¹ La CSE (connaissance de la situation dans l'espace) est la connaissance des paramètres orbitaux des objets spatiaux en orbite (OSO). Un OSO se définit comme tout objet en orbite autour de la Terre ou entrant dans le domaine spatial de la Terre. Les objets d'intérêt sont les satellites actifs et les satellites inactifs ainsi que les débris spatiaux (p. ex., dispositif de lancement ou matériel de déploiement rejeté, produits de collisions d'OSO, etc.).

² L'Initiative Combined Space Operations (CSpO) est une initiative de collaboration internationale entre le Canada, les États-Unis, le Royaume-Uni, l'Australie et la Nouvelle-Zélande visant à améliorer la coordination des efforts en matière d'espace de défense et à accroître les capacités spatiales de chacun de ces pays.

1.5. Même si les renseignements recueillis peuvent être fournis sous la forme d'information commerciale confidentielle (dans ce cas, ils seront traités en conséquence par le Canada), le Canada peut les utiliser pour assister à définir une solution privilégiée afin de satisfaire aux exigences obligatoires.

1.6. Les répondants sont encouragés à indiquer, dans les renseignements fournis au Canada, la présence de tout renseignement qu'ils considèrent comme exclusif ou confidentiel. Le Canada traitera les réponses conformément à la *Loi sur l'accès à l'information* et ne divulguera pas de renseignements exclusifs ou de renseignements délicats sur le plan commercial au sujet des répondants ou des tiers, sauf dans la mesure qui est prévue par la loi. Pour de plus amples renseignements, voir : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/a-1/>.

1.7. Les répondants sont invités à préciser si leurs réponses, ou une partie de leurs réponses, sont assujetties au *Règlement sur les marchandises contrôlées*.

1.8. La participation à la présente DR est encouragée, mais elle n'est pas obligatoire. Les répondants devraient noter que la présente DR n'est pas un processus de présélection et qu'elle ne servira pas à établir une liste restreinte de fournisseurs potentiels en vue de la réalisation de travaux ultérieurs. Une réponse à la présente DR n'est ni une condition ni un préalable pour prendre part à toute activité de participation de l'industrie, invitation à se qualifier (ISQ) [le cas échéant] ou demande de propositions (DP) ultérieure.

1.9. Les répondants ne recevront aucun remboursement pour les frais engagés pour répondre à la présente DR ou pour toute activité associée aux consultations avec l'industrie, notamment les frais de déplacement ou d'hébergement.

1.10. Les réponses à la présente DR ne seront pas retournées aux répondants. Les réponses ne feront pas l'objet d'une évaluation officielle. Toutefois, le Canada pourra les utiliser pour mener des analyses et analyser des méthodes d'acquisition possibles. Le Canada examinera toutes les réponses à la DR qu'il aura reçues.

1.11. Une équipe d'examen composée de représentants du MDN, de SPAC et d'Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) examinera les réponses. Tous les aspects de chaque réponse ne seront pas nécessairement examinés par l'ensemble des membres de l'équipe d'examen. Le Canada se réserve le droit d'embaucher des experts-conseils indépendants ou d'utiliser ces ressources internes, s'il le juge nécessaire, pour l'examen des réponses. Les experts-conseils indépendants à qui l'on pourrait fournir un accès aux réponses devront respecter une entente de confidentialité.

1.12. Un surveillant de l'équité (DP Solutions) a été nommé pour superviser ce projet afin de s'assurer que tous les soumissionnaires potentiels sont traités de la même manière tout au long du processus d'engagement et d'approvisionnement.

2.0 Lois, accords commerciaux et politiques gouvernementales

2.1 Exception au titre de la sécurité nationale

2.1.1 une exception au titre de la sécurité nationale (ESN) permet au Canada de soustraire l'approvisionnement à certaines ou à l'ensemble des obligations prévues par l'accord commercial pertinent lorsqu'il le juge nécessaire afin de protéger ses intérêts en matière de sécurité nationale précisés dans le texte de l'ESN. Les répondants éventuels sont informés qu'une ESN a été invoquée sous l'autorité du sous-ministre adjoint de la Direction générale de l'approvisionnement de SPAC. De plus amples renseignements se trouvent à l'adresse suivante : <https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-approvisionnements/section/3/105>; l'ESN est prévue dans le cadre des accords suivants :

- a. l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA);
- b. l'Accord économique et commercial global entre le Canada et l'Union européenne (AECG);
- c. l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce (AMP-OMC);
- d. l'Accord de libre-échange Canada-Chili (ALECC);
- e. l'Accord de libre-échange canadien (ALEC);
- f. l'Accord sur le commerce intérieur (ACI).

2.2 Dispositions relatives aux marchandises contrôlées

2.2.1 Puisque la SdeE 2 peut nécessiter la production de marchandises contrôlées ou l'accès à des marchandises contrôlées qui sont visées par la *Loi sur la production de défense*, les répondants sont invités à se familiariser avec les dispositions du Programme des marchandises contrôlées (PMC) dès que possible. Des précisions sur la façon de s'inscrire au PMC sont données à l'adresse <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/pmc-cgp/enregistrement-register-fra.html>.

2.3 Retombées industrielles et technologiques

2.3.1 La Politique des retombées industrielles et technologiques (RIT), y compris la proposition de valeur, peut s'appliquer à la SdeE 2. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la Politique des RIT, consulter le site Web des RIT : www.canada.ca/rit.

2.4 Achats écologiques

2.4.1 Les répondants doivent indiquer tout domaine potentiel de conception, de fabrication ou de livraison de projet qui favorise les normes ou les processus écologiques (ou les deux), et en déterminer les coûts. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la Politique d'achats écologiques, consulter le site Web de SPAC : <http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32573>

3.0 Contexte du projet, objectifs et jalons

3.1 Contexte du projet

3.1.1 En 2013, le ministère de la Défense nationale (MDN) a lancé son premier satellite militaire, Sapphire, un capteur optique spatial qui fournit une connaissance précieuse de la situation dans l'espace, pour le Canada et ses alliés. Les produits de CSE permettent au Canada d'évaluer de manière exacte les positions orbitales et les trajectoires prévues des ressources spatiales. Depuis son orbite basse terrestre, Sapphire est tourné vers les orbites de l'espace lointain, dans lesquelles évoluent des satellites de communications, des satellites GPS et des satellites de détection des missiles, pour suivre les objets spatiaux en orbite (OSO). Sapphire fournit au Space Surveillance Network (SSN) des données essentielles qui servent à la préparation de solutions de prévention des collisions pour la collectivité de surveillance de l'espace, et il assure la surveillance constante des ressources spatiales aux fins de protection contre les actes de guerre potentiels de nos adversaires. Sapphire est considéré comme une ressource de grande valeur au sein du SSN des États-Unis, et il a positionné le Canada en tant que fournisseur principal de données spatiales de CSE.

3.1.2 La durée de vie théorique de cinq années de Sapphire a été atteinte au début de 2018; son cycle de vie de mission prévu est incertain. On estime que le nouveau système de capteurs de surveillance de l'espace 2 (SdeE 2) sera opérationnel d'ici 2026. Cette situation occasionne un risque potentiel quant à l'apport en CSE du Canada à la SSN; une stratégie visant à atténuer ce risque est actuellement étudiée. Il est donc essentiel d'adopter le mécanisme d'exécution approprié qui permettra de garantir que les capacités de CSE du Canada ne présenteront dorénavant aucune lacune.

3.1.3 Les Forces armées canadiennes (FAC) s'appuient fortement sur les ressources basées dans l'espace pour mener des opérations. L'environnement spatial est de plus en plus encombré en raison de l'augmentation phénoménale de débris et du nombre de satellites commerciaux et d'autres types, y compris les satellites d'adversaires potentiels. À l'heure actuelle, il y a plus de 500 000 objets dans l'orbite de la Terre dont la taille fait plus de 1 cm et qui se déplacent à une vitesse de plus de 29 000 km/h. On s'attend à ce que le nombre d'objets augmente significativement. À titre d'exemple, il y a environ 13 000 « quasi-collisions » survenant entre des OSO chaque semaine, et ce nombre devrait augmenter pour s'établir à 20 000 d'ici 2019³. Dans ce contexte, l'accès à la CSE contribue à assurer la sécurité et l'intégrité des capacités spatiales nationales, la connaissance des menaces spatiales pour le territoire canadien, et l'appui aux opérations des FAC partout dans le monde.

3.1.4 Après la réussite du système Sapphire, conçu dans le cadre du projet initial de SdeE, la SdeE 2 offre au Canada l'occasion de maintenir son statut de fournisseur de valeur au SSN et de jouir d'un accès privilégié au SSN. À mesure que l'encombrement des orbites spatiales augmente, cet accès revêt une importance sans cesse croissante.

³ Source : <https://www.newscientist.com/article/dn18050-space-debris-threat-to-future-launches/>

3.1.5 Les capacités spatiales sont essentielles aux rôles et missions qu'exercent les FAC au nom du gouvernement du Canada. Elles protègent le Canada au moyen des activités du renseignement, de la surveillance, de la reconnaissance et des communications basées dans l'espace, et elles contribuent à la paix et la sécurité internationales avec le concours des alliés.

3.1.6 Les produits de CSE permettent au Canada d'évaluer de manière exacte les positions orbitales de nos ressources. Ils permettent également la détection et la prévention des collisions potentielles avec des débris ou d'autres objets en orbite, ou encore des actes de guerre par des adversaires, qui pourraient compromettre les ressources canadiennes ou celles de nos alliés. De plus, l'apport continu du Canada en matière de CSE assure un accès continu aux SSN des États-Unis et l'accès aux produits des principaux systèmes alliés.

3.1.7 L'objectif de la capacité de SdeE 2 est le remplacement du système Sapphire et l'amélioration du rendement de celui-ci et pour répondre aux exigences de la politique de défense du Canada, Protection, Sécurité, Engagement.

3.2 Résultats opérationnels du projet

3.2.2 Les résultats opérationnels souhaités pour le projet de SdeE 2 sont l'accès continu du MDN aux produits de données de la CSE (connaissance de la situation dans l'espace) issus du SSN par les moyens suivants :

- a. Capacité à fournir au SSN des données de surveillance de l'espace qui sont précieuses;
- b. Capacités accrues à exploiter des innovations technologiques et à maintenir la grande valeur de nos produits de données au SSN tout en fonctionnant dans un environnement contesté et encombré changeant;
- c. Accords continus de participation au SSN des États-Unis en tant que fournisseur et destinataire de données de CSE;
- d. Apports continus à l'Initiative CSpO et avantages offerts par celle-ci;
- e. Amélioration de la réputation du Canada parmi nos alliés en tant que participant apte dans le domaine de la CSE;
- f. Capacité intrinsèque à attribuer des tâches de détection représentant un intérêt précis pour le Canada, en plus de l'appui aux tâches dirigées du SSN et de l'apport à la sécurité spatiale.

3.3 Jalons du projet

3.3.1 Ces dates sont sujettes à changement.

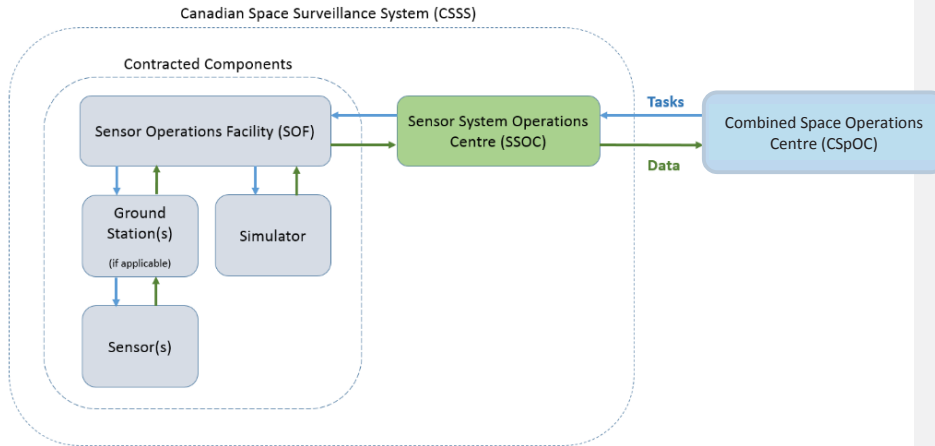
Jalon	Date de planification
Approbation de projet (définition)	2020-2021
Approbation de projet (mise en œuvre)	2023-2024
Capacité opérationnelle initiale	2026-2027
Capacité opérationnelle totale	2026-2027

Tableau 1 – Jalons et calendrier actuels du projet

4.0 Portée du projet et exigences préliminaires

4.1. Architecture prévue

4.1.1. La figure ci-dessous montre la configuration du Système de surveillance de l'espace canadien (SSEC). Le SSEC englobe le Centre d'opération du système de détecteurs (COSD) et une composante contractuelle, laquelle comprend actuellement le système Sapphire (le satellite Sapphire et son système au sol). Le système Sapphire sera remplacé par la capacité de SdeE 2. Le MDN exerce le contrôle d'ensemble du SSEC et le contrôle direct du COSD.



Canadian Space Surveillance System (CSSS)	Système de surveillance de l'espace canadien (SSEC)
Contracted Components	Composantes contractuelles
Sensor Operations Facility (SOF)	Installation d'exploitation des capteurs
Ground Station(s)	Station(s) terrestre(s)
(if applicable)	(s'il y a lieu)
Sensor(s)	Capteur(s)
Simulator	Simulateur
Sensor System Operation Centre (SSOC)	Centre d'opération du système de détecteurs (COSD)
Tasks	Tâches
Data	Données
Combined Space Operation Centre (CSpOC)	Combined Space Operation Centre (CSpOC)

Figure 1 – Configuration du système

4.1.2. Les demandes de tâche sont générées par le Combined Space Operations Centre (CSpOC) des États-Unis, par le COSD ou encore par le Centre des opérations spatiales canadiennes (CANSpOC). Elles se présentent sous la forme d'une liste de tâches classées par ordre de priorité, constituée d'éléments orbitaux à deux lignes qui définissent les paramètres orbitaux prévus de chaque objet spatial en orbite (OSO) devant être suivi. Des détails supplémentaires sur les éléments orbitaux à deux lignes sont présentés à l'adresse <https://www.space-track.org/documentation#/tle>. L'installation d'exploitation des capteurs traite les données des capteurs et envoie ces données et le fichier d'images des OSO au COSD. Le COSD transfère ensuite ces données au SSN, lesquelles servent à mettre à jour les éléments orbitaux à deux lignes.

4.1.3. Les transmissions entre le COSD et le CSpOC se produisent sur un circuit spécialisé. Toutes les autres transmissions au sol utilisent des connexions Internet protégées (cryptées). La connexion entre les stations au sol et les capteurs est une liaison spatiale par radiofréquences pour les capteurs spatiaux.

4.1.4. De plus amples renseignements de nature opérationnelle sont présentés à l'[Annexe D – Contexte opérationnel supplémentaire](#). De plus amples détails sur l'interface du système et la formatage des messages figurent dans le guide document « COSD Document de contrôle des interfaces du système de détecteurs de CSE – MND Modèle », disponible sur demande. Notez que la solution pour SofS 2 pourrait inclure une modification du SSOC et donc certains messages peuvent changer. L'évolution des exigences SSN pourrait également nécessiter d'autres changements.

4.1.5. Le nombre et le type de capteurs à utiliser pour la capacité de SdeE 2 n'ont pas encore été fixés. Il est possible qu'une ou plusieurs stations au sol soient implantées au même endroit que l'installation d'exploitation des capteurs. Ce pourrait aussi être le cas des capteurs optiques au sol. Dépendant du solution du répondant et la modèle d'acquisition, d'autres différences pourraient être proposer.

4.2. Livrables du projet

4.2.1. Le Canada a l'intention de publier une DP concurrentielle pour l'exécution de la capacité de SdeE 2. Conformément à l'architecture proposée, le Canada recherche une solution de bout en bout en matière de connaissance de la situation dans l'espace (CSE) qui comprendra l'acquisition d'OSO, leur suivi et la production de rapports connexes, et la fourniture de sorties de données dans un format compatible pour leur utilisation par le COSD. Cette capacité sera fournie et prise en charge pour une période minimum de 10 ans. Ci-dessous se trouve une liste des livrables prévus; plusieurs options de capteurs sont indiquées. Les répondants sont libres d'offrir une solution différente de celles indiquées s'ils peuvent démontrer que leur solution est concurrentielle.

- a. Capteurs en service et matériel de rechange. La solution pourrait prendre l'une des formes suivantes :
 - i. un capteur optique spatial en orbite basse terrestre (LEO);
 - ii. un capteur optique spatial en orbite géostationnaire (GEO);

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Auto

- iii. un petit capteur optique au sol (télescope de moins de 1 m);
 - iv. un gros capteur optique au sol, semblable au télescope de surveillance de l'espace (Space Surveillance Telescope [SST]) du SSN des États-Unis;
 - v. plusieurs capteurs optiques spatiaux ou plusieurs capteurs optiques au sol, ou une combinaison de ces deux types de capteurs.
- b. Système au sol, qui doit comprendre les éléments nécessaires pour faciliter les opérations entre le COSD et les capteurs.
- c. Modèle(s) comme un modèle technologique ou un modèle de qualification technologique à l'appui de la méthode de vérification proposée (l'annexe E fournit d'autres renseignements sur les lignes directrices relatives aux normes pour ces modèles).
- d. Mesures de sécurité comme le cryptage de l'espace et des liaisons au sol conformes aux normes applicables (approbation du MDN requise).
- e. Interface avec le Centre d'opération du système de détecteurs (COSD).
- f.** Documentation habituelle (propre aux projets concernant l'espace) pour appuyer la revue de définition préliminaire (RDP), la revue critique de définition (RCD) et les rapports d'avancement. L'

Formatted: List Paragraph, Justified, Indent: Left: 1.27 cm, Space After: 6 pt, Numbered + Level: 1 + Numbering Style: a, b, c, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 1.9 cm + Indent at: 2.54 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Auto

~~f.g. *Annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux*~~~~annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux~~ fournit une liste de documents de référence aux fins d'orientation.

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

g.h. Liste des données essentielles au contrat (LDEC), y compris le signalement de toute propriété intellectuelle (PI) d'aval et toute PI d'amont.

h.i. Services de lancement avec fiabilité minimum de 90 p.100, conformément à l'estimation de la fiabilité de l'Administration fédérale de l'aviation des États-Unis (FAA) pour des lanceurs non réutilisables ou des lanceurs réutilisables.

i.j. Services d'exploitation, notamment l'ensemble des fonctions continues et quotidiennes nécessaires pour assurer une réactivité aux tâches de routine et ponctuelles du COSD, qui sont décrites à l'~~Annexe D – Contexte opérationnel supplémentaire~~~~annexe D – Contexte opérationnel supplémentaire~~.

Formatted: Font: Italic

j.k. Soutien, y compris la maintenance, le soutien en génie technique, le soutien logistique intégré (SLI), et amélioration continue.

k.l. Mise hors service incluant la démilitarisation quand requis.

4.3. Exigences obligatoires de haut niveau du système

4.3.1. Les exigences fonctionnelles et de rendement seront tirées des exigences obligatoires de haut niveau (EOHN).

Tableau 2 – Exigences obligatoires de haut niveau du système et cibles

EOHN	Exigence	Cible
1 – Sensibilité	Être en mesure de détecter des objets dans l'espace ayant la taille minimum d'une sphère de 30 cm, à 40 000 km, ou une clarté équivalente ⁴ .	L'objectif est une magnitude visuelle de 18,0.
2 – Exactitude	Être en mesure de déterminer la position d'un objet spatial à un niveau de précision mesuré représentant un angle de précision sigma de moins de 1 seconde d'arc.	L'objectif est de 0,5 seconde d'arc.
3 – Capacité	Être en mesure d'obtenir au moins 35 pistes toutes les heures pour les capteurs spatiaux et 40 pistes toutes les heures pour les capteurs au sol.	L'objectif est de 50 pistes toutes les heures pour les deux types de capteurs. Veuillez consulter l' <u>Annexe B – Définitions des termes utilisés dans le présent document</u> pour des explications supplémentaires de la capacité et la définition d'une piste.
4 – Disponibilité	Être en mesure de recueillir des observations d'objets spatiaux, au moins 90 p. 100 du temps où les conditions de prise de vue sont proportionnelles à la capacité; disponibilité à 98 p. 100 du temps sur une période de 10 jours.	L'objectif est une disponibilité de 95 p. 100 du temps où les conditions de prise de vue sont proportionnelles à la capacité.
5 – Interopérabilité	Être en mesure de communiquer avec le COSD, le SSN, le CANSpOC et le réseau CSpO en utilisant les	Aucune cible n'est fixée pour l'instant.

Formatted: Font: Italic

⁴ Équivalent à une magnitude visuelle de 17,5, à un angle de prise de vue de 90 degrés (angle de prise de vue optimal).

6 – Protection	<p>protocoles de commande et de télémétrie, le formatage et les interfaces habituels.</p> <p>Être en mesure de communiquer avec l'ensemble du SSEC et avec le SSN à un niveau de sécurité conforme aux lignes directrices d'évaluation de sécurité et autorisation (EAS) du MDN.</p>	<p>Sans classification; le niveau « Secret » est étudié par le MDN.</p>
7 – Temps d'attente	<p>Être en mesure de signaler les données relatives à la position d'un objet spatial dans les quatre heures suivant l'observation.</p>	<p>L'objectif est le temps quasi réel. Veuillez consulter l'<i>Annexe B – Définitions des termes utilisés dans le présent document</i> annexe B – Définitions des termes utilisés dans le présent document pour les définitions des données et les temps d'attente du système.</p>
8 – Contrôle	<p>Être en mesure d'assurer le maintien du contrôle opérationnel national sur la planification, la surveillance, l'exploitation et la gestion de la capacité à l'appui des opérations des FAC. Cela comprend la capacité d'ajuster le nombre et le taux d'observations ainsi que d'observer un régime orbital donné ou des objets d'intérêt national et de déterminer le calendrier de la maintenance de routine des capteurs.</p>	<p>Aucune cible n'est fixée pour l'instant.</p>
9 – Réduction des débris orbitaux	<p>En ce qui concerne les capteurs spatiaux, être en mesure de respecter les lignes directrices « Peaceful Uses of Outer Space »⁵ aux fins de la réduction des débris spatiaux.</p>	<p>Aucune cible n'est fixée pour l'instant.</p>

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

⁵ Nations Unies, Bureau des affaires spatiales, « Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful uses of Outer Space », <http://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/COPUOS-GuidelinesF.pdf>. Les recommandations techniques pour ce document peuvent être obtenues dans les Inter-Agency Debris Coordination Committee (IADC) Space Debris Mitigation Guidelines (IADC-02-01 Revision 1 Sept 2007), qui peuvent être consultées à www.unoosa.org/.../IADC-2002-01-IADC-Space_Debris-Guidelines-Revision1.pdf.

10 – Cycle de vie de mission	Être en mesure de maintenir une pleine capacité pendant au moins 10 années consécutives.	Aucune cible n'est fixée pour l'instant.
------------------------------	--	--

L'EOHN potentielle ci- après, la manœuvrabilité, est actuellement étudiée, dans l'attente d'une évaluation de faisabilité et d'une approbation par le MDN.

- 11 – Manœuvrabilité Être en mesure de maintenir les paramètres orbitaux à l'intérieur d'une plage de tolérance donnée, et de modifier les paramètres orbitaux pour prévenir les collisions avec des débris spatiaux et d'autres satellites.

4.4. Références

4.4.1. Les renseignements suivants sont fournis à titre de références pour aider les répondants à comprendre la portée de la SdeE 2 :

Annexe A – Règles d’engagement

Annexe B – Définitions des termes

Annexe C – Acronymes et glossaire des termes

Annexe D – Contexte opérationnel supplémentaire

Annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux

Annexe F – Résumé de l’analyse du cadre de manœuvrabilité (RDDC)

4.4.2. Les liens ci-après permettent d’obtenir des renseignements supplémentaires de ressources externes :

« Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful uses of Outer Space »

<http://www.unoosa.org/documents/pdf/spacelaw/sd/COPUOS-GuidelinesF.pdf>

Règlements sur la sécurité pour les installations classées et traitement <https://www.cse-cst.gc.ca> et <http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/esc-src/index-fra.html>

5.0 Renseignements à inclure dans les réponses

5.0.1 Les répondants sont invités à fournir une réponse à la DR qui abordera chacun des sujets énumérés ci-dessous. Pour faciliter l’examen des réponses à cette DR, nous demandons aux répondants de fournir les renseignements demandés dans l’ordre selon lequel les sujets sont présentés ci-dessous.

5.1. Renseignements sur le répondant

5.1.1. Dans la documentation déposée, les répondants devraient fournir des renseignements généraux sur leur capacité, à titre individuel ou dans le cadre de partenariats ou encore de travaux de sous-traitance, à livrer la solution de SdeE 2.

5.2. Représentant du répondant

5.2.1. Les répondants devraient fournir le nom, le numéro de téléphone et l’adresse de courrier électronique d’un représentant avec qui il serait possible de communiquer pour obtenir des précisions ou pour toute autre question concernant leur réponse à la DR.

5.3. Éléments de la portée devant être traités par les répondants

5.3.1. Le MDN recherche une solution de bout en bout en matière de connaissance de la situation dans l’espace. Il est entendu cependant que des compromis concernant le calendrier, le coût, le rendement, la complexité et le risque sont possibles selon les diverses configurations. Les répondants sont tenus d’indiquer qu’ils peuvent fournir tous les éléments de la portée de la

SdeE 2 énumérés à la section 4.2, et d'indiquer les éléments à prendre en considération pour d'éventuels compromis sur le plan de la capacité.

5.3.2. Modèle d'exécution du projet

5.3.2.1. Les répondants devraient proposer un modèle d'exécution du projet qui offrirait le meilleur rapport qualité-prix. Ils devraient aborder la façon dont ils assureront leur produit, la documentation essentielle, la méthode de vérification, les examens nécessaires, etc. Les éléments suivants devraient être inclus :

a. Une proposition de structure de répartition du travail (SRT) pour exécuter les travaux et les livrables de la SdeE 2.

b. Un aperçu des processus normalisés de conception, de construction et d'essai pour le matériel spatial ainsi que de la surveillance ou des processus connexes en matière de qualité et d'assurance du produit utilisés aux installations du répondant. L'

Formatted: List Paragraph, Justified, Indent: Left: 0.63 cm, Space After: 6 pt, Outline numbered + Level: 1 + Numbering Style: a, b, c, ... + Start at: 1 + Alignment: left + Aligned at: 0 cm + Indent at: 0.63 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Auto

~~b.c. Annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux~~
~~annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux~~ fournit des références qui comprennent des lignes directrices en matière de vérification pour les produits de système spatial.

d. Un aperçu de la documentation habituelle des projets spatiaux (p. ex., phases A à D) proposée pour les examens et les rapports d’avancement, en plus des documents personnalisés fournis par le répondant. L’

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: List Paragraph, Justified, Indent: Left: 0.63 cm, Space After: 6 pt, Outline numbered + Level: 1 + Numbering Style: a, b, c, ... + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0 cm + Indent at: 0.63 cm

Formatted: Font: 12 pt, Font color: Auto

~~e.e. Annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux~~
~~annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux~~ fournit des références qui décrivent les phases de projets spatiaux types et les examens connexes.

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

5.3.3. Résumés des solutions et des éléments de capacité

5.3.3.1. Les répondants devraient fournir le plus de détails possible pour décrire leur solution recommandée afin de démontrer qu'elle atteint le rendement exigé ou qu'elle satisfait aux EOHN et qu'elle produit les résultats cibles du MDN. Les répondants sont invités à inclure les renseignements suivants pour chaque solution :

- a. Une analyse générale de tous les éléments de la solution livrée, et comportant les détails suivants :
 - i. Une description de la façon dont chaque élément ou module serait conçu et mis à l'essai selon le modèle d'exécution du projet proposé en réponse à la section 5.3.2 - ~~Modèle d'exécution du projet~~*Modèle d'exécution du projet*.
 - ii. Une description du niveau de préparation technique de tous les éléments, ainsi que les détails concernant les droits de propriété intellectuelle (PI) d'amont et d'aval qui seront utilisés.
 - iii. Des détails sur le nombre, le type et l'emplacement ou le régime orbital des capteurs proposés.
 - iv. Une description du rendement de chaque capteur et la solution combinée montrant que les exigences obligatoires seront remplies, et la mesure dans laquelle les cibles souhaitées seront atteintes.
 - (a) S'il y a lieu, les données sur les cycles de vie de mission des éléments devraient être accompagnées de données sur les probabilités.
 - (b) Intégrer la probabilité de détection de l'EOHN de sensibilité à la magnitude visuelle relative à la limite de rendement du capteur proposé.
 - v. Des détails sur les limites ou restrictions quant à la diffusion de données générées par les capteurs.
 - vi. Des détails sur la couverture spatiale et temporelle du système par le capteur et ses limites connexes :
 - (a) Le champ de visée instantané du capteur.
 - (b) Le pourcentage de régimes orbitaux visibles durant une période d'acquisition de données.
 - (c) Le temps d'acquisition d'une cible (p. ex., vitesse de balayage, saisie, traitement).
 - (d) Pour les capteurs optiques au sol, le temps annuel moyen, sous forme de pourcentage, durant lequel les conditions de prise de vue sont proportionnelles à la capacité, selon les emplacements proposés.

Formatted: Font: 12 pt, Italic

- vii. Des détails sur le fonctionnement du système, y compris le téléchargement des tâches et le processus d'établissement du calendrier. Plus précisément, la façon dont le système reverrait l'ordre des priorités et exécuterait les tâches d'interruption.
 - viii. Les fonctions exécutées à bord du capteur et à l'extérieur du capteur (p. ex., traitement des données, norme de synchronisation à bord, etc.) et les motifs de ces décisions.
 - ix. Décrire comment la solution serait renforcée pour tenir compte de l'environnement spatial.
 - x. Des détails sur les renseignements inclus dans l'interface utilisateur graphique (IUG) au COSD (p. ex., le statut du capteur et des bus, la liste des tâches, la prochaine acquisition d'objet, la réussite de l'acquisition, le groupe date-heure estimé pour le téléchargement des données, etc.) et toute répercussion connexe sur la facilité de l'attribution des tâches et les exigences qui concernent les ressources du MDN.
 - xi. S'il y a lieu, les répondants sont priés de fournir une description du véhicule de lancement qu'ils prévoient utiliser, de l'historique du véhicule de lancement, du nombre de lancements requis, de la configuration de lancement, du calendrier de lancement et de la marge de lancement.
- b. L'information relative à tous les sous-traitants susceptibles d'être embauchés pour construire des pièces ou des modules pour le système et le simulateur, y compris leur pays d'origine et leur expérience de travail dans l'industrie.
 - c. L'information relative à tous les éléments de la solution visés par des contrôles d'exportation, notamment en vertu de l'International Traffic and Arms Regulations (ITAR) et de l'Export Administration Regulations (EAR).

5.3.4. Compromis en matière de capacité

5.3.4.1. Le Canada souhaite optimiser la mise en œuvre de la SdeE 2 de façon à atteindre un certain équilibre entre les exigences et ainsi obtenir la meilleure valeur globale possible pour le Canada et n'importe lequel de ses partenaires. Étant donné le nombre d'exigences et leurs cibles distinctes, il existe un grand nombre de compromis à considérer pour chaque solution potentielle. Les résultats opérationnels ont été élaborés en vue de favoriser des solutions novatrices représentant la meilleure valeur possible (c.-à-d. l'optimisation de la capacité par rapport au coût). Les répondants sont invités à répondre de telle sorte que ces compromis soient clairement définis et que les décisions de conception soient justifiées. Dans leur réponse, les répondants doivent à tout le moins indiquer les éléments suivants :

- a. La façon dont le nombre, le type et l'emplacement ou le régime orbital des capteurs proposés ont été optimisés. Cela comprend l'angle d'inclinaison de l'orbite, l'excentricité, les altitudes de l'apogée et du périégée, les périodes pour les capteurs optiques spatiaux,

la latitude et la longitude des capteurs optiques au sol, et la proximité par rapport à l'infrastructure existante.

- b. Toute décision importante prise pour les capteurs concernant la charge utile et l'architecture des bus.
- c. La façon dont la solution Sensibilité, Capacité et Exactitude a été optimisée.
- d. Dans le cas des capteurs spatiaux :
 - i. Les choix de conception relatifs à la taille, au poids et à la puissance de l'engin spatial, y compris un budget de puissance.
 - ii. Les configurations d'antenne, les diagrammes de faisceau, la couverture du faisceau et le budget global des liaisons.
 - iii. Étant donné les « Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful uses of Outer Space » (COPUOS) de l'ONU pour la réduction des débris spatiaux, et les critères et facteurs à considérer liés à la manœuvrabilité qui sont définis dans l'Annexe F – Résumé de l'analyse du cadre de manœuvrabilité (RDDC)~~annexe F – Résumé de l'analyse du cadre de manœuvrabilité (RDDC)~~, veuillez fournir l'analyse suivante et les détails connexes pour la solution proposée :

1. Décrire les exigences de propulsion ou d'autres systèmes de désorbitation pouvant occasionner la désorbitation économique du capteur spatial, dans le respect de l'échéancier requis.
2. Décrire les exigences de propulsion nécessaires pour l'insertion initiale en orbite (p. ex., le réglage de l'inclinaison), le cas échéant.
3. Pour l'orbite proposée, décrire les exigences du système de propulsion et le nombre annuel de manœuvres de prévention des collisions au moyen du rayon du corps solide et de l'échéancier précisé à l'annexe F – tableau 3 – Paramètres du cadre de manœuvrabilité.
4. Fournir une estimation des modifications d'orbite requises du satellite aux fins de la prévention des collisions et indiquer s'il est nécessaire de retourner à l'orbite d'origine après l'événement.
5. Comparer ce qu'il en coûterait pour inclure une capacité de manœuvrabilité à ce qu'il en coûterait pour répondre à une exigence de désorbitation seulement. Déterminer les coûts de la conception initiale et de l'exploitation en service.
6. Veuillez fournir des détails sur les systèmes de propulsion éventuels et leur niveau de maturité technologique.
7. Prendre en compte l'incidence des manœuvres orbitales sur l'exécution de la planification de la période d'acquisition de données et la méthode d'attribution des tâches, ou les exigences relatives à la manœuvre

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

Formatted: Font: Italic

ultérieure de correction du réglage du système.

- e. Si plusieurs capteurs sont proposés, quelles économies de coûts sont estimées en ce qui concerne les capteurs de remplacement? Quelles seraient les étapes d'entrée en service? Comment serait gérée la mise à jour technologique?
- f. Comment assurerait-on la continuité des missions en toute rentabilité? Les considérations relatives à la conception pourraient comprendre l'ajout de redondance dans l'architecture des capteurs, en ayant plusieurs capteurs et stations au sol (actifs ou de rechange). Choisir un modèle de prototype de vol pourrait être un autre exemple.
- g. Quels sont les emplacements privilégiés ou existants (s'il y a lieu) pour l'installation d'exploitation des capteurs et les stations au sol?
- h. La conception proposée optimise la réactivité du système de bout en bout, notamment comme suit :
 - i. L'écart de coût entre le temps d'attente maximal de quatre heures, le temps d'attente proposé et ce qu'il faudrait pour atteindre le temps quasi réel.
 - ii. Les estimations relatives aux meilleurs et aux pires temps réalisés pour atteindre les cibles au sein de la zone de couverture des solutions.
- i. Décrire comment la flexibilité et l'évolutivité pourraient être fournies en toute rentabilité :
 - i. Indiquer, si cela est possible, dans quelle mesure la capacité et la couverture spatiales et temporelles pourraient être renforcées et à quel coût supplémentaire?
 - ii. Décrire comment la solution pourrait permettre des modifications éventuelles au cycle de vie de mission, notamment :
 - a. Que faudrait-il pour prolonger le fonctionnement au-delà du cycle de vie de mission défini de 10 ans? Quels sont les principaux inducteurs de coûts requis pour atteindre et dépasser cette exigence (c.-à-d. les composants à durée de vie limitée)?
 - b. La sensibilité du coût annuel total et amorti pour accroître le cycle de vie de mission au-delà de la période de rendement minimum de 10 ans. Quel serait le coût pour chaque année additionnelle?
 - c. Quelle serait la durée optimale des périodes d'option? Quel serait le délai d'exécution nécessaire pour exercer ces prolongations?
 - iii. Quels éléments de la solution pourraient convenir à la portabilité?
 - iv. Si le MDN souhaitait disposer d'une capacité précoce qui serait mise en service dès que possible (pour une mise en œuvre ultérieure de la pleine capacité), quelle en serait l'incidence sur la conception proposée? Dans quelle mesure la capacité

précoce pourrait-elle répondre aux EOHN? Quels sont les compromis en matière de capacité et les coûts supplémentaires (s'il y a lieu) associés à cette méthode?

5.3.5. Modèle d'acquisition

5.3.5.1. Les répondants sont tenus de proposer un ou plusieurs modèles d'acquisition. Le Canada reconnaît qu'il existe plusieurs façons de répondre aux exigences. Les options pourraient varier entre les acquisitions d'envergure de l'État, les services gérés, l'équipement appartenant au gouvernement et utilisé par l'entrepreneur, la capacité de CSE et les locations d'équipement à long terme, et d'autres options. Les différents modèles permettront au Canada de faire des comparaisons entre les risques, les flux de trésorerie et les exigences en matière de ressources humaines. Les répondants devraient décrire leur proposition de façon suffisamment détaillée pour permettre de comparer les modèles d'acquisition. Indépendamment du modèle d'acquisition, les considérations suivantes doivent être prises en compte:

- a. Quelles sont les économies qu'offre cette méthode et comment seront-elles mises en commun avec le MDN?
- b. Quelles possibilités d'optimisation de la valeur existe-t-il pour le Canada (périodes de contrat plus longues, en assumant certains risques)?
- c. Comment la propriété des données et l'octroi de licences qui permettent une utilisation non restreinte par le MDN seraient-ils définis?
- d. Comment les données uniques du MDN seraient-elles protégées?
- e. Si l'accès au réseau de CSE commercial fait partie de la solution, comment l'ajout ou la suppression d'une exigence visant à distinguer la composante spatiale de la composante au sol du MDN a-t-il une incidence sur le coût du service?
- f. Quelles mesures du rendement et quelles modalités de paiement seraient proposées?

5.3.6. Coût

5.3.6.1. Les répondants devraient fournir une estimation indicative des coûts et les flux de trésorerie (y compris les coûts des sous-traitants) pour les solutions proposées. Indépendamment du modèle d'acquisition, le répondant devrait décomposer les estimations de coûts dans toute la mesure du possible. Les répondants sont invités à consulter à l'Annexe G - Structure de coûts de la DDR (Modèle) et à tenir compte des éléments suivants dans leurs estimations:

- a. Les coûts d'acquisition pour les éléments de composante spatiale et de composante au sol par sous-système.
- b. Tous les coûts indirects comme les coûts de gestion de programme, de transport, de déplacement et d'assurances.
- c. Les principaux déterminants des coûts et les risques devraient aussi être indiqués. Les risques peuvent être capturés en utilisant une estimation en plusieurs points, présentant les coûts dans le cas du scénario le plus favorable et les coûts dans le cas du scénario le plus défavorable. Par exemple, les coûts de la composante de lancement, s'il y a lieu, pourraient être sujet une non-disponibilité éventuelle du type de lancement souhaité

(lancement réservé ou lancement en commun, et si la charge utile de la SdeE 2 serait primaire ou secondaire).

- d. Toute hypothèse sous-jacente (c.-à-d. l'inflation, le type de contrat, base de paiement, la majoration et les frais) ayant servi à établir ces estimations de coûts et ces flux de trésorerie devrait être décrite.
- e. Les considérations relatives aux taux de change devraient être soulignées lorsqu'elles sont utilisées.
- f. Les coûts devraient refléter des dollars non indexés (dollars de l'année courante), qui sont définis comme la valeur en dollars d'un produit au moment où il a été fabriqué.

5.3.7. Évaluation du risque

5.3.7.1. L'objectif est de réduire au minimum le risque en tirant parti de la technologie existante et en fixant un niveau de maturité technologique, dans la mesure du possible. Si une nouvelle technologie devait être intégrée ou si une technologie existante devait être utilisée d'une façon véritablement novatrice, cette information devrait être indiquée et accompagnée du niveau de maturité technologique de ladite technologie et d'une explication de la manière dont tout risque associé a été atténué en raison de la valeur ajoutée acquise grâce à son utilisation.

5.3.7.2. Les répondants peuvent également choisir de décrire les risques que leur solution permet d'éviter comparativement à d'autres solutions ou modèles d'acquisition.

5.3.8. Calendrier

5.3.8.1. Les répondants devraient fournir leur calendrier pour la livraison de la capacité et tout équipement connexe requis pour l'exploitation. Si la solution comprend la conception, le développement, l'assemblage, l'intégration, le lancement et la mise à l'essai, alors un calendrier de mise en œuvre progressive (p. ex., des phases A à D⁶) devrait être utilisé et les principaux jalons prévus devraient y être indiqués. Afin de livrer un système qui sera entièrement mis en service au plus tard en 2027, le répondant devrait tenir compte de ceci :

- a. Quel est le chemin critique en vue d'une date d'achèvement en 2027 (c.-à-d. quelles sont les conditions à satisfaire pour respecter cet échéancier)? Par exemple, dans quelle mesure des modifications à l'attribution du contrat influeraient-elles sur l'atteinte de la capacité opérationnelle totale?
- b. Quelles questions gérées par le répondant auraient une incidence importante sur le projet en ce qui concerne le coût et le calendrier (p. ex., permis d'exportation, octroi de licences et attribution de fréquences)?

5.3.9. Exigences relatives à la sécurité

5.3.9.1. Il est possible que des cotes de sécurité « Secret » soient exigées à l'égard du personnel et à l'égard des installations agréées au niveau « Secret » pour traiter et prendre en charge des

⁶ Phase A = concept; phase B = avant-projet sommaire; phase C = conception détaillée; phase D1 = construction; phase D2 = lancement et mise en service. Référence : <https://fpd.gsfc.nasa.gov/lifecyclephases.html>

données secrètes (voir l'EOHN 6 – Protection). Les répondants sont tenus de formuler des commentaires sur leurs capacités et leurs installations actuelles et prévues relativement à la sécurité physique et au personnel autorisé, et sur l'écart de coût entre une solution sans classification et une solution classifiée. Un aperçu de la conception de sécurité des TI comportant des détails sur les mécanismes potentiels en matière de défense contre les cyberattaques et les attaques matérielles est aussi demandé. Les répondants peuvent se familiariser avec les dispositions de sécurité potentielles en consultant le site Web du Centre de la sécurité des télécommunications du Canada (CSTC) [<https://www.cse-cst.gc.ca>] et le site Web de SPAC (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/esc-src/index-fra.html>)

5.3.10. Recommandations, suggestions et commentaires

5.3.10.1. Autant que faire se peut, les exigences de la SdeE 2 ne visent pas à imposer des restrictions inutiles à l'égard de solutions éventuelles. Si une exigence devait imposer une contrainte à la solution optimale d'un répondant, le Canada devrait en être informé. Les répondants devraient également préciser tout ajout ou toute modification qu'ils proposeraient aux résultats opérationnels afin de fournir ou d'assurer une solution plus optimale. Les répondants sont fortement encouragés à offrir des solutions de rechange à n'importe lequel des concepts énoncés dans la présente DR. Ces solutions de rechange devraient être accompagnées d'une analyse complète qui indiquerait de façon précise les avantages pour le Canada de la modification proposée relativement à la pertinence opérationnelle, à l'efficacité, au calendrier, au coût et au risque.

5.3.11. Retombées économiques

5.3.11.1. L'industrie canadienne des systèmes spatiaux a des répercussions économiques bénéfiques pour le Canada en tant que chef de file en matière d'innovation. Avec une intensité de la recherche et développement (R-D) plus de dix fois supérieure à celle de l'ensemble du secteur canadien de la fabrication, cette industrie joue un rôle crucial dans le développement et le soutien d'une main-d'œuvre hautement qualifiée. L'industrie canadienne des systèmes spatiaux est axée sur le commerce, a un volume d'exportation très élevé et occupe une bonne position pour profiter de possibilités de croissance en raison de ses capacités importantes au sein des domaines des capacités industrielles clés qui sont liés aux systèmes spatiaux et à l'observation de la Terre.

5.3.11.2. Selon la politique de défense du Canada (*Protection, Sécurité, Engagement*), les capacités spatiales sont d'une importance cruciale pour la sécurité, la souveraineté et la défense nationale. Dans le cadre du projet SE 2, le MDN fournira des technologies clés de CSE qui revêtent une importance stratégique pour la sécurité nationale du Canada. Ces activités sont réparties dans des domaines spatiaux clés qui peuvent contribuer à la croissance de l'industrie des systèmes spatiaux du Canada et offrir des possibilités d'appuyer la croissance future de l'industrie canadienne.

5.3.11.3. Le Canada souhaite donc obtenir des renseignements sur d'éventuels leviers économiques liés au projet SE 2. Les répondants doivent être conscients que tous les marchés conclus à la suite d'une DP subséquente à la présente DR pourraient comporter des exigences en matière de retombées socioéconomiques, comme celles énoncées dans la Politique des RIT. En vertu de la Politique des RIT, les entreprises qui se voient attribuer un marché d'approvisionnement en matière de défense sont tenues de mener des activités commerciales au Canada, dont la valeur équivaut à celle du marché. En outre, un élément central de cette politique est une proposition de valeur cotée et pondérée. Vous trouverez de plus amples renseignements sur la Politique des RIT à l'adresse suivante : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/086.nsf/fra/accueil>.

5.3.11.4. Voici les cinq (5) objectifs principaux de la Politique des RIT :

- a. favoriser la croissance et la viabilité à long terme du secteur de la défense du Canada;
- b. favoriser la croissance des entrepreneurs principaux et des fournisseurs au Canada, y compris les petites et moyennes entreprises dans toutes les régions du pays;
- c. améliorer l'innovation grâce à la recherche et développement (R-D) au Canada;
- d. accroître le potentiel d'exportation des entreprises établies au Canada;
- e. définir des possibilités de développement des compétences et de formation pour les Canadiens.

5.3.12. Réponses de l'industrie

5.3.12.1. Une analyse industrielle a révélé que l'industrie canadienne pourrait apporter des contributions importantes à la solution pour le projet SE 2. Il est par conséquent important que les répondants examinent la façon dont ils pourraient intégrer la capacité canadienne dans la solution qu'ils soumettront pour le projet SE 2. Les retombées économiques proposées en vertu de la Politique des RIT devraient donner suite à toutes les options d'approvisionnement actuellement examinées par le Canada.

5.3.12.2. Les répondants sont invités à répondre le plus précisément possible aux questions ci-dessous.

- a. Généralités
 - i. Quels sont les principaux enjeux auxquels votre entreprise est confrontée au sein du marché spatial mondial actuel?
 - ii. Comment votre entreprise se positionne-t-elle en vue des possibilités futures au sein du secteur spatial?
 - iii. Quel rôle cet approvisionnement joue-t-il dans le positionnement de votre entreprise ou équipe aux fins de croissance à long terme?
- b. Contenu canadien direct : Quel contenu canadien direct considérez-vous comme étant applicable dans le cadre de la réalisation du projet SE 2? Quels partenariats existant entre votre équipe et l'industrie ou le milieu universitaire au Canada pourriez-vous mettre à profit?
- c. Développement des sources d'approvisionnement : Comment cet approvisionnement pourrait-il servir à tirer profit de possibilités pour les fournisseurs et les petites et moyennes entreprises du Canada?
- d. Recherche et développement : Selon vous, quelles possibilités en matière de R-D existe-t-il en relation directe avec le projet SE 2 ? Y a-t-il d'autres possibilités en matière de R-D dans le secteur spatial général qu'il serait utile de mettre à profit?
- e. Exportation : Selon vous, quelles possibilités de croissance pourraient positionner votre entreprise et des fournisseurs canadiens en vue d'exportations futures? Veuillez expliquer.
- f. Développement des compétences et formation : L'industrie canadienne des systèmes spatiaux appuie une main-d'œuvre hautement qualifiée. Comment votre solution contribue-t-elle au maintien de cette main-d'œuvre? À quelles difficultés votre entreprise est-elle actuellement confrontée par rapport au développement de compétences? Quelles stratégies pourraient être utilisées pour assurer le maintien de la main-d'œuvre au Canada?

6.0 Confidentialité

- a) Les répondants sont avisés que toute information transmise au Canada en réponse à la présente DR pourra servir au Canada pour l'élaboration d'une demande de qualification (DDQ) ou d'une DP concurrentielle subséquente.
- b) Par conséquent, les entreprises répondant à la DR devraient indiquer quels renseignements présentés sont, selon elles, confidentiels ou leur propriété exclusive.

7.0 Autorité contractante

- a) Les demandes d'information devront être adressées par écrit (si possible par courriel) exclusivement à l'autorité contractante mentionnée ci-dessous.
- b) Enquêtes devraient être reçues au moins dix (10) jours avant la fermeture du DR pour donner suffisamment de temps pour fournir une réponse ou pour préparer une réunion. Enquêtes reçues après ce point, ne seraient pas nécessairement répondus avant la fermeture du DR.
- c) Afin de garantir l'uniformité et la qualité de l'information donnée aux répondants, les réponses aux enquêtes seront fournies à tous les répondants qui ont signé les Règles d'Engagement (Annexe B) .
- d) Il est à noter que l'information fournie en réponse à cette DR n'engage en aucun cas la responsabilité du Canada.
- e) Les demandes de clarification ou de réunion devraient être faites à l'autorité contractante :

Alan Chan

Chef d'équipe d'approvisionnement

Secteur de la gestion de l'approvisionnement en services et en technologies

Direction générale des approvisionnements

Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) Numéro de téléphone : 613-858-9358

Adresse électronique : alan.chan@tpsgc-pwgsc.gc.ca

8.0 Processus de participation

- 8.1. Le processus de participation de l'industrie commencera avec la publication de la présente DR sur le site *Achatsetventes* <https://achatsetventes.gc.ca/donnees-sur-l-approvisionnement/appels-d-offres>. Le processus de participation de l'industrie est constitué des activités suivantes :
 - a. publication d'une ou de plusieurs DR;

- b. rencontres individuelles lors d'une journée de l'industrie, et séance d'information générale pour les répondants;
 - c. soumission des réponses à la DR;
 - d. diffusion du résumé des commentaires et des résultats relatifs à la DR;
 - e. publication de la DP provisoire, y compris l'énoncé des travaux et les critères d'évaluation à une date ultérieure.
- 8.2. Les activités ci-dessus et le calendrier des activités peuvent changer à n'importe quel moment au cours du processus de participation de l'industrie. Dans la mesure du possible, le Canada s'efforcera d'aviser les répondants au moins cinq (5) jours civils avant tout changement planifié, sous réserve que les changements ne découlent pas d'événements imprévus ou de temps inclément. Les journées de l'industrie et les rencontres individuelles seront tenues dans la région de la capitale nationale [Ottawa, On, Canada].
- 8.3. Un compte rendu de tous les ateliers de consultation, comme les rencontres individuelles, sera consigné. Parmi les renseignements recueillis au cours de ces ateliers, seuls ceux qui ne sont pas des biens contrôlés ou des renseignements exclusifs seront résumés et diffusés sur le site Achatsetventes.gc.ca.

9.0 Séance d'information sur les journées de l'industrie

- a) Une journée de l'industrie suivi par des rencontres individuelles est planifier pour le 28-30 août 2018; elles sont l'occasion de poser des questions sur la présente DR. Ces séances auront lieu à un emplacement qui reste à déterminer, dans la ville d'Ottawa en Ontario. Ces rencontres fourniront aux répondants l'occasion de clarifier leur présentation et de faire des suggestions techniques pertinentes relativement à la DP à venir.
- b) L'inscription aux activités susmentionnées sera exigée. Une heure de rencontre sera attribuée à chaque répondant au moment de son inscription, selon le principe du premier arrivé, premier servi. Pour vous inscrire, veuillez communiquer avec l'autorité contractante de Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC) susmentionnée.
- c) Il n'est pas nécessaire de participer à ces séances pour présenter une réponse à la DR ou à la DP subséquente.
- d) Les questions devraient être présentées à SPAC au moins dix (10) jours ouvrables avant l'activité prévue. Cette séance d'information offrira aux répondants potentiels intéressés l'occasion d'obtenir des clarifications de la part de l'équipe de projet de la SdeE 2 au sujet des exigences.

- e) L'information recueillie sur ces questions (à l'exclusion des renseignements confidentiels ou propriété exclusive) sera résumée et publiée dans le résumé des commentaires et des résultats relatifs à la DR sur le site achatsetventes.gc.ca.
- f) Veuillez noter que toutes les parties qui envisagent de participer aux séances d'information lors des journées de l'industrie doivent :
 - i. avoir rempli et signé le formulaire des règles d'engagement et l'avoir remis à l'autorité contractante susmentionnée;
 - ii. s'être inscrites au moins cinq (5) jours avant la date de la séance, en communiquant avec l'autorité contractante susmentionnée.

Annexe A – Règles d’engagement

Un des principes fondamentaux de la consultation de l’industrie est qu’elle doit être réalisée honnêtement et équitablement par toutes les parties. Nulle personne ou organisation ne doit profiter ni donner l’impression d’avoir profité d’un quelconque avantage inhabituel ou injuste par rapport aux autres.

Toute la documentation de l’État sera fournie par l’intermédiaire du processus de consultation de l’industrie, qui débute par la publication de la présente DR à <https://achatsetventes.gc.ca/donnees-sur-l-approvisionnement/appels-d-offres>.

Le processus de consultation comporte les activités suivantes :

- a. publication d’une ou de plusieurs DR;
- b. journée(s) de l’industrie, au besoin;
- c. rencontres individuelles lors d’une journée de l’industrie, sur demande;
- d. présentation des réponses à la DR;
- e. rencontres individuelles après la séance de questions et réponses sur la DR;
- f. diffusion du résumé des commentaires et des résultats relatifs à la DR;
- g. DP provisoire.

Un certain nombre de consultations seront réalisées sur différents sujets afin d’obtenir de la rétroaction ou des commentaires de l’industrie. D’abord, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada tiendra une séance d’information lors d’une journée de l’industrie pour le projet de la SdeE 2.

Le Canada ne divulguera pas de renseignements exclusifs ou de renseignements délicats sur le plan commercial au sujet d’un participant à d’autres participants ou tiers, sauf dans la mesure qui est prévue par la loi.

MODALITÉS

Les modalités qui suivent s’appliquent au processus de consultation. Afin de favoriser le dialogue, les participants conviennent de ce qui suit :

- a. Discuter de leurs différents points de vue concernant l’exigence relative à la SdeE 2 et fournir des solutions favorables aux problèmes soulevés. Chacun doit avoir la même possibilité de faire part de ses idées et de ses suggestions.
- b. Ne pas divulguer d’information aux médias concernant l’exigence de la SdeE 2 durant le processus de consultation ni s’adresser à eux. Toutes les questions des médias doivent être transmises au Bureau des relations avec les médias de SPAC, au 819-956-2315.
- c. L’industrie doit envoyer ses demandes d’information et ses commentaires à l’autorité contractante, sauf indication contraire. Veuillez prendre note que toute communication avec un représentant non autorisé du Canada peut être sujette à une divulgation complète par le Canada sur le site *Achatsetventes*.

- d. Le Canada n'a aucune obligation de publier une DP ou de négocier un quelconque contrat portant sur le projet de la SdeE 2.
- e. Si le Canada publie une DP, il aura l'entière liberté d'en définir les modalités.
- f. Le Canada ne remboursera pas les frais engagés par toute personne ou entreprise pour participer au processus de consultation.
- g. Toutes les demandes d'information concernant l'approvisionnement dans le cadre du projet de la SdeE 2 doivent être adressées à l'autorité contractante.
- h. La participation n'est pas une exigence obligatoire. La non-participation au processus de consultation n'empêche pas un soumissionnaire de présenter une proposition.
- i. Si le Canada réalise le projet, une DP provisoire sera fournie à l'industrie pour obtenir ses commentaires.
- j. Les participants qui refusent ou omettent de signer les règles d'engagement ne pourront pas prendre part au processus de consultation.
- k. Le processus de règlement des différends qui devra être suivi en cas de conflit pendant le processus de consultation est décrit dans les paragraphes qui suivent :

PROCESSUS DE RÈGLEMENT DES DIFFÉRENDS :

- 1. Dans le cadre de discussions officieuses et de bonne foi, chaque partie doit faire tous les efforts raisonnables pour régler les différends et les réclamations ou pour mettre fin à des controverses découlant de ce processus de consultation, ou qui sont liés d'une quelconque façon à celui-ci.
- 2. Tout différend entre les parties découlant de ce processus de consultation, ou lié d'une quelconque façon à celui-ci, doit être réglé en suivant le processus décrit ci-dessous :
 - a. Tout différend doit d'abord être soumis au représentant du participant et au gestionnaire de SPAC responsable de la participation de l'industrie. Les parties disposeront de cinq (5) jours ouvrables pour régler le différend.
 - b. Dans le cas où les représentants des parties précisées au paragraphe 2.a. ci-dessus ne sont pas en mesure de régler le différend, celui-ci doit être renvoyé au directeur de projet du participant et au directeur principal de SPAC de la division responsable de la gestion de la participation de l'industrie. Les parties disposent de trois (3) jours ouvrables pour régler le différend.
 - c. Dans le cas où les représentants des parties précisées au paragraphe 2.b. ci-dessus ne sont pas en mesure de régler le différend, celui-ci doit être renvoyé au président du participant et au directeur général de SPAC, qui disposeront de trois (3) jours ouvrables pour régler le différend.
 - d. Dans le cas où les représentants des parties précisées au paragraphe 2.c. ci-dessus ne sont pas en mesure de régler le différend, celui-ci doit être renvoyé au président-directeur général du participant et au sous-ministre adjoint de SPAC, Direction générale des approvisionnements, qui disposeront de *cinq (5) jours ouvrables* pour régler le différend.

- e. Dans le cas où les représentants des parties précisées au paragraphe 2.d. ci-dessus ne sont pas en mesure de régler le différend, l'autorité contractante disposera de cinq (5) jours ouvrables pour rendre une décision par écrit. Cette décision devra comprendre une description détaillée du différend et les raisons qui justifient la décision de l'autorité contractante. L'autorité contractante devra transmettre une copie signée de cette décision au participant.

En signant le présent document, le participant déclare avoir les pleins pouvoirs pour lier l'entreprise mentionnée ci-dessous et accepter en son nom et au nom de l'entreprise d'être lié aux modalités énoncées dans le présent document.

Nom de l'entreprise : _____

Nom du participant : _____

Numéro de téléphone : _____

Courrier électronique : _____

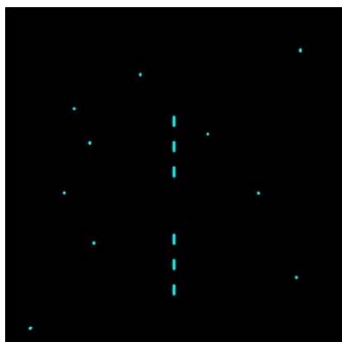
Signature : _____

Date : _____

Langue de correspondance : Français Anglais

Annexe B – Définitions des termes utilisés dans le présent document

Piste



Une piste est une série d'observations distinctes d'un objet spatial en orbite (OSO). Une *piste* est divisée en deux *mini-pistes*, chacune composée de trois observations distinctes. La durée d'observation et la séparation des observations ou mini-pistes seront définies pour chaque OSO devant être suivi. En général, ces durées sont précisées en secondes ou en fractions de seconde.

La figure de gauche montre un échantillon de piste, où le capteur est en mode de vue fixe (*stare*) [observation stationnaire d'une zone où l'OSO devrait apparaître]. L'OSO apparaît dans l'image comme une série de raies, et les étoiles en second plan apparaissent comme des points

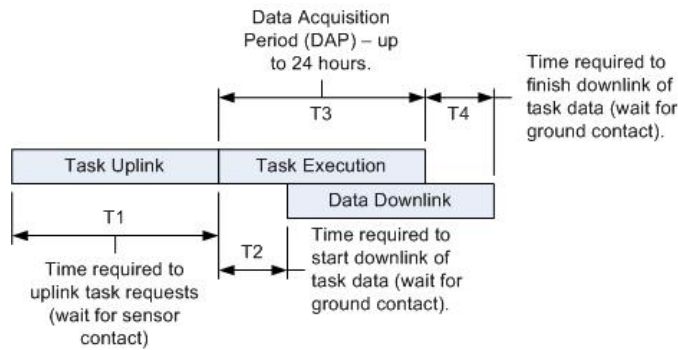
sources. En mode de suivi (*track*), où le capteur suit la position prévue de l'OSO, l'OSO apparaîtra comme un point source dans l'image, et les étoiles en second plan apparaîtront comme des raies. La position relative des étoiles par rapport à l'OSO est utilisée pour évaluer avec exactitude la position de l'OSO.

Capacité

La capacité est l'aptitude d'un capteur à réaliser un certain nombre de pistes en une période donnée. Pour la capacité de la SdeE 2, la période d'acquisition de données est de 24 heures et débute à 0 h TMG. Pour la capacité de la SdeE 2, cette période d'acquisition de données est de nouveau divisée en périodes d'une heure, lorsque l'exigence est précisée en un nombre minimum de pistes à l'heure.

Temps d'attente des données

Le temps d'attente des données (EOHN 7) est le temps s'écoulant entre l'acquisition d'une piste d'OSO et le moment où les données pour cet OSO sont transmises au COSD. Le temps d'attente des données dépendra de la durée de la période pendant laquelle le capteur (s'il s'agit d'un capteur optique spatial) doit attendre que le contact au sol se produise après qu'une demande de tâche précise est exécutée. Dans la figure suivante, cette période correspond à T2 et à T4. T2 et T4 sont différents, car le temps d'attente du contact dépendra du moment auquel une tâche est exécutée au cours de la période d'acquisition de données.



Data Acquisition Period (DAP) — up to 24 hours.	Période d'acquisition de données – jusqu'à 24 heures.
T3	T3
Time required to finish downlink of task data (wait for ground contact).	Temps nécessaire pour terminer la liaison descendante des données de la tâche (attendre le contact avec la terre).
Task Uplink	Liaison ascendante de la tâche
Task Execution	Exécution de la tâche
Data Downlink	Liaison descendante des données
Time required to uplink task requests (wait for sensor contact)	Temps nécessaire pour effectuer la liaison ascendante des demandes de la tâche (attendre le contact avec la terre).
Time required to start downlink of task data (wait for ground contact).	Temps nécessaire pour lancer la liaison descendante des données de la tâche (attendre le contact avec la terre).

Le temps d'attente du système est le temps s'écoulant entre le moment où le COSD achemine une liste de demandes de tâches à l'installation d'exploitation des capteurs et le moment où les dernières données de tâches sont renvoyées au COSD. Ce temps est la somme de $T1 + T3 + T4$.

Pour les opérations où le capteur doit attendre le contact avec la station au sol (capteurs optiques spatiaux) ou des conditions d'observation acceptables (capteurs optiques au sol), les positions $T1$ à $T4$ peuvent être mesurées en heures. Pour les opérations *en temps quasi réel*, les positions $T1$ à $T4$ peuvent être mesurées en minutes.

Idéalement, une demande de tâche urgente (une demande d'interruption de tâche) ne serait retardée que durant la période relativement courte nécessaire pour le traitement à chacune des étapes dans la chaîne du système.

Annexe C – Acronymes et glossaire des termes

Le tableau suivant présente les définitions qui se rapportent au projet de la SdeE 2 et à l'organisation du MDN appuyant ce projet.

Terme	Description
	<p>Agent de contrats. Normalement fourni au projet par SPAC.</p> <p>Analyse de rentabilisation.</p>
	<p>Capteur optique au sol. Un télescope optique au sol et son matériel auxiliaire, doté de la capacité d'assurer le suivi d'OSO et de signaler leurs paramètres orbitaux au SSEC.</p>
	<p>Capteur optique spatial. Un capteur optique spatial (satellite) doté de la capacité de faire le suivi des OSO et de signaler leurs paramètres orbitaux au COSD.</p>
	<p>Commandement, contrôle et télémétrie. Le commandement et le contrôle sont des liaisons ascendantes au satellite et servent aux opérations du satellite. La télémétrie correspond aux données de liaison descendante portant sur l'état du satellite.</p> <p>Document sur le contexte stratégique.</p> <p>Éléments orbitaux à deux lignes. Les éléments orbitaux à deux lignes décrivent les paramètres orbitaux d'un OSO.</p>
	<p>Identification d'objets spatiaux.</p>
	<p>Installation d'exploitation des capteurs. Gère les opérations du satellite par le commandement, le contrôle et la télémétrie et l'acquisition et l'analyse des données d'OSO. Pour Sapphire, il comprend le CCS et le CTPC, qui sont deux installations distinctes.</p> <p>Lancement et exploitation initiale.</p> <p>Magnitude visuelle. La luminosité apparente d'un objet dans l'espace, comme une étoile ou un OSO, telle qu'elle est vue par l'œil humain. Chaque décrétement de la magnitude visuelle correspond à un facteur de 2,512, c.-à-d. que plus le chiffre est élevé, plus l'objet est de faible intensité lumineuse. Par exemple, un objet dont la magnitude visuelle est de 5 est un objet dont l'intensité lumineuse est 2,512 fois plus faible qu'un objet dont la magnitude visuelle est de 4.</p> <p>Mois après la réception de la commande.</p>

Terme	Description
CSpOC	<p>Combined Space Operations Center. L'organisation dirigée par le STRATCOM des États-Unis chargée de l'acquisition et de la mise en commun du renseignement de CSE. Les nations membres incluent l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni et les États-Unis. Il s'agit d'un élément d'importance de l'alliance militaire du Groupe des cinq, qui comprend les mêmes nations membres.</p> <p>Période d'acquisition de données. Habituellement une période de 24 heures débutant à 0 h TMG.</p> <p>Revue générale de mise en service. Signifie normalement la capacité opérationnelle initiale.</p>
	<p>Simulateur de système. Une émulation du capteur, utilisée pour l'instruction et le débogage des anomalies.</p>
AAT	<p>Accord d'assistance technique. Un « livre de règlements » faisant l'objet d'un accord et qui régit les renseignements techniques dont il sera question, qui seront présentés ou qui seront transmis, par quelque moyen que ce soit, à une nation étrangère, et la manière dont ils le seront.</p>
ANS	<p>Accord sur les niveaux de service. Une méthode d'acquisition de services auprès d'autres ministères.</p>
AP	<p>Approbation de projet.</p>
BP	<p>Bureau de projet.</p>
CANSpOC	<p>Centre des opérations spatiales canadiennes. Le CANSpOC fournit un vaste éventail de services au commandant du Commandement des opérations interarmées du Canada (COIC), y compris l'alerte aux missiles, l'avis de lancements spatiaux, l'analyse de conjonction des satellites (dans le cadre de son partenariat avec le Joint Space Operations Center des États-Unis), et d'autres opérations de renseignement liées à l'espace.</p>
Capteur	<p>Pour le système Sapphire, le terme fait référence au satellite (capteur optique spatial), mais il pourrait tout autant désigner un capteur optique au sol.</p>
CARO	<p>Centre d'analyse et de recherche opérationnelle.</p>
CCD	<p>Conseil des capacités de la Défense.</p>
CCS	<p>Centre de commande du satellite. L'élément de contrôle de la composante au sol de Sapphire, qui gère les opérations du satellite par le commandement, le contrôle et la télémétrie.</p>
CDV	<p>Champ de vision. La partie totale du ciel visible par un télescope, en déplaçant le champ de visée (FOV) de celui-ci.</p>
CGP	<p>Conseil de gestion du projet.</p>

Terme	Description
CIEAD	Commission indépendante d'examen des acquisitions de la Défense.
CIGR	Comité d'investissement et de gestion des ressources.
COI	Capacité opérationnelle initiale. Le système a été déployé et mis en service, et il est prêt à commencer les opérations préliminaires.
CONOPS	Concept des opérations.
COSD	Centre d'opération du système de détecteurs. Le centre d'opération canadien servant d'interface entre le SSN et le système Sapphire (ainsi que le futur système Sapphire 2).
COT	Capacité opérationnelle totale. Le système a été reconnu comme un capteur fournisseur du SSN.
CP	Chef de projet.
CSE	Connaissance de la situation dans l'espace. La capacité de visualiser, de comprendre et de prévoir l'emplacement physique des objets naturels et artificiels en orbite autour de la Terre.
CSR	Comité supérieur de révision.
CST	Centre de la sécurité des télécommunications.
CTPC	Centre de traitement et de programmation des capteurs. L'élément de composante au sol Sapphire, qui gère l'acquisition et l'analyse des données d'OSO.
DDEM	Document de définition des exigences de la mission.
DDQ	Demande de qualification.
DGICS	Directeur général – Intégration des capacités et de la structure.
DGOGI	Directeur général – Opérations (Gestion de l'information).
DGRPGI	Directeur général – Réalisation de projets (Gestion de l'information).
Dir Sécur GI	Directeur – Sécurité (Gestion de l'information).
Données	Pour un capteur optique au sol ou un capteur optique spatial, elles sont le produit du processus d'observation. Elles sont fournies au SOF (ou CTPC dans le cas de Sapphire) aux fins d'analyse et de formatage. Une fois ces opérations réalisées, elles sont envoyées au JSpOC par l'intermédiaire du COSD.
DP	Directeur de projet.
DP	Demande de propositions.
DR	Demande de renseignements. Aussi appelée « lettre d'intérêt ».
DRDCA	Direction – Recherche et développement (Communications et aérospatiale).

Terme	Description
EBO	Énoncé des besoins opérationnels.
ECRP	Évaluation de la complexité et des risques des projets.
EOHN	Exigences obligatoires de haut niveau.
FAC	Forces armées canadiennes.
FOV	Champ de visée. La partie totale du ciel visible par un télescope, sans déplacer la direction vers laquelle celui-ci pointe.
GCRM	Gestionnaire du cycle de vie du matériel. Gère le système une fois l'acquisition terminée.
GEO	Orbite géosynchrone. Altitude d'environ 35 786 km. La position de l'orbite du satellite est synchronisée avec la rotation de la Terre, de telle sorte qu'il demeure au-dessus d'un certain point sur la surface de la Terre. Généralement utilisée pour les satellites de communication.
GP	Gestionnaire de projet.
ITAR	International Traffic in Arms Regulation. Règlement des États-Unis régissant le transfert de matériel et de renseignements de défense sensibles aux pays étrangers.
CSpOC	Combined Space Operations Center. Organisation des États-Unis qui exploite le SSN.
LEO	Orbite basse terrestre. Altitude allant jusqu'à 2 000 km. Généralement utilisée par les satellites d'observation de la Terre (p. ex., la série RADARSAT). Utilisée par Sapphire.
MC	Mémoire au Cabinet.
MDN	Ministère de la Défense nationale.
MEO	Orbite terrestre moyenne. Normalement au-delà de 5 000 km et généralement utilisée pour les satellites GPS.
NORAD	Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord.
OSO	Objet spatial en orbite. Objets artificiels en orbite autour de la Terre. Comprend les satellites, les objets rejetés lors du processus de lancement et de déploiement (p. ex., les pousseurs usagés) et les débris de collisions.
PE	Protocole d'entente.
Piste	Les pistes sont un regroupement de six observations divisé en deux ensembles de trois mini-pistes. Il y a un minimum de six secondes entre les observations à l'intérieur d'une mini-piste. Il y a un minimum de 12 secondes entre la dernière observation de la première mini-piste et la première observation de la deuxième mini-piste. La longueur maximale d'une piste est de 1,5 minute.

Terme	Description
PMPI	Proposition de modification du plan d'investissement.
PSLV	Lanceur pour mises sur orbites polaires. L'un des deux principaux lanceurs indiens.
RF	Radiofréquence.
RIT	Retombées industrielles et technologiques.
SAMD	Stratégie d'approvisionnement en matière de défense.
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor.
SdeE	Surveillance de l'espace. Le projet initial de surveillance de l'espace canadien.
SdeE 2	Surveillance de l'espace 2. Le projet subséquent de surveillance de l'espace canadien.
SES	Soutien en service. Comprend habituellement la maintenance, le soutien technique et le soutien logistique intégré (SLI).
SLI	Soutien logistique intégré.
SMA(GI)	Sous-ministre adjoint (Gestion de l'information).
SMA(Mat)	Sous-ministre adjoint (Matériels).
SMA(Pol)	Sous-ministre adjoint (Politiques).
SPAC	Services publics et Approvisionnement Canada. Responsable des aspects contractuels du projet.
SSEC	Système de surveillance de l'espace canadien. Le SSEC actuel comprend le système Sapphire (le satellite et sa composante au sol) et le COSD. Le COSD appartient au Canada, et il est exploité par l'Aviation Royale Canadienne (ARC). Le système Sapphire appartient au Canada et il est prêté à MacDonald Dettwiler and Associates (MDA) pour des opérations et du soutien en service. Le SSEC comprendra le futur système Sapphire 2.
SSN	Space Surveillance Network. Un réseau de capteurs au sol et de capteurs spatiaux, exploité par le CSpOC, chargé d'assurer le suivi des OSO et des lancements de missiles et de les identifier.
Station au sol	Une antenne à radiofréquences (RF) et son matériel auxiliaire. Une station au sol communique des commandes de liaison ascendante depuis l'installation d'exploitation des capteurs jusqu'au capteur optique spatial, et elle retransmet la télémétrie et les données de liaison descendante à l'installation d'exploitation des capteurs. La liaison du sol à l'espace se fait par RF, et la liaison de l'installation d'exploitation des capteurs à la station au sol est une connexion Internet protégée.

Terme	Description
STRATCOM	Strategic Command (États-Unis).
TPSGC	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada. Ancien nom de SPAC.
VCEMD	Vice-chef d'état-major de la défense.

Annexe D – Contexte opérationnel supplémentaire

En tant que capteur fournisseur, la capacité de la SdeE 2 fournira des données de connaissance de la situation dans l'espace (CSE) au Space Surveillance Network (SSN) des États-Unis. Le système comprendra un ou plusieurs capteurs (un capteur optique au sol, un capteur optique spatial ou une combinaison ou plusieurs capteurs des deux types).

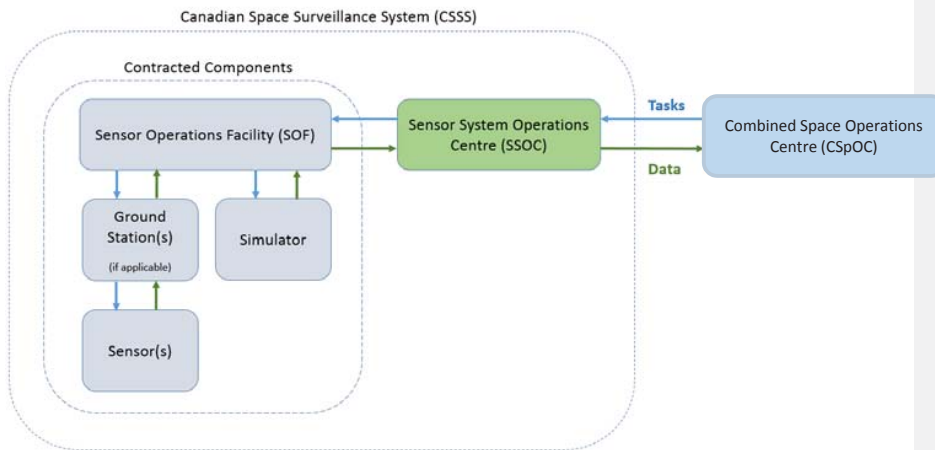
Le MDN et ses alliés compteront parmi les principaux utilisateurs des données de la SdeE 2. Sapphire et la SdeE 2 ne sont pas des capteurs *réservés*⁷ au SSN; ce sont des capteurs *fournisseurs*⁷, et, à ce titre, le Canada en conserve le plein contrôle. Cela permet au Canada d'effectuer des opérations de surveillance supplémentaires pouvant servir ses propres intérêts. Les principales exigences des utilisateurs sont indiquées dans les exigences obligatoires de haut niveau (EOHN). Ces EOHN sont tirées des exigences de rendement changeantes du SSN, comme la sensibilité et l'exactitude, ainsi que des exigences canadiennes comme l'interopérabilité et la capacité de désorbitation. Pour répondre aux besoins changeants du SSN, la capacité de la SdeE 2 nécessitera des mises à niveau du rendement qui sont supérieures à la capacité de Sapphire.

Le système de la SdeE 2 fournira des paramètres orbitaux à jour pour les objets suivis, qui seront utilisés par le SNN pour générer des éléments orbitaux à deux lignes⁸. À l'heure actuelle, les éléments orbitaux à deux lignes sont constitués d'un fichier à deux lignes qui définit les caractéristiques orbitales de l'objet; ce format est susceptible de changer. Si elle n'est pas classifiée, cette information est disponible sur *Space-track.org*, un site Web accessible au public.

La figure ci-dessous montre une vue d'ensemble de la communication entre les capteurs et le COSD.

⁷ Un capteur *réserve* sert uniquement à fournir des données au SSN, tandis qu'un capteur *fournisseur* peut avoir d'autres utilisations.

⁸ Les définitions des paramètres orbitaux peuvent changer; ainsi, le système de la SdeE 2 devrait être modifiable et s'adapter à de nouveaux éléments orbitaux définis.



Canadian Space Surveillance System (CSSS)	Système de surveillance de l'espace canadien (SSEC)
Contracted Components	Composantes contractuelles
Sensor Operations Facility (SOF)	Installation d'exploitation des capteurs
Ground Station(s) (if applicable)	Station(s) terrestre(s) (s'il y a lieu)
Sensor(s)	Capteur(s)
Simulator	Simulateur
Sensor System Operation Centre (SSOC)	Centre d'opération du système de détecteurs (COSD)
Tasks	Tâches
Data	Données
Combined Space Operation Centre (CSpOC)	Combined Space Operation Centre (CSpOC)

Les demandes de tâche proviennent du CSpOC et sont envoyées au COSD. À ce stade, les demandes de tâche propres au Canada peuvent être ajoutées à la liste. Le COSD traite les demandes et dresse une liste de demandes de tâche à envoyer au système du capteur. Une fois que les tâches ont été exécutées par le capteur, les données sont retournées au COSD, par l'intermédiaire de l'installation d'exploitation des capteurs, et elles sont ensuite isolées et renvoyées au CSpOC.

D1 Scénarios opérationnels

Les opérations de routine reposent sur l'attribution de tâches *planifiée au préalable* pour une pleine période d'acquisition de données, qui est normalement de 24 heures. Les opérations ponctuelles reposent sur l'attribution de tâches *d'interruption*, laquelle vise à minimiser le délai

d'exécution pour une seule demande de tâche ou un petit nombre de demandes de tâche de nature *urgente*.

D1.1 Opérations de routine

Pour les opérations de routine :

- a. Le Combined Space Operations Centre (CSpOC) des États-Unis, qui exploite le Space Surveillance Network (SSN), envoie *des demandes de tâche de routine* au Centre d'opération du système de détecteurs (COSD) par l'intermédiaire d'un circuit spécialisé. Les demandes de tâche se présentent sous la forme d'une *liste des tâches* classées par ordre de priorité, constituée d'éléments orbitaux à deux lignes pour chaque demande de tâche. Les éléments orbitaux à deux lignes définissent les paramètres orbitaux prévus de chaque objet spatial en orbite (OSO) devant être suivi.
- b. La demande de tâche est optimisée pour un nombre maximum de tâches pouvant être exécutées en une seule période d'acquisition de données, en fonction des priorités et de la disponibilité d'une OSO durant la période d'acquisition de données.
- c. La liste de demandes de tâche optimisées est envoyée au capteur.
- d. Le capteur exécute la liste des demandes de tâche au cours de la période d'acquisition de données. Le résultat d'une demande de tâche exécutée correspond aux données de suivi de l'OSO qui est observé. Une piste est un ensemble d'observations distinctes de l'OSO espacées uniformément dans le temps.
- e. Le suivi des données comprendra le fichier d'images de la piste, ainsi que les métadonnées, qui comprennent les données supplémentaires nécessaires pour créer un fichier d'éléments orbitaux à deux lignes avec tous les paramètres orbitaux de l'OSO. Les métadonnées comprendront le moment où a lieu chaque observation, la position du capteur dans son orbite au moment de l'observation, etc.
- f. Pendant toute la période d'acquisition de données, les données de suivi sont remises au COSD aux fins de leur transmission au CSpOC, chaque fois qu'une liaison au sol est disponible (p. ex., une station au sol).

D1.2 Opérations ponctuelles

Les opérations ponctuelles sont exécutées en réponse aux *demandes de tâche d'interruption*. Les demandes de tâche d'interruption ont toujours priorité sur les demandes des tâches de routine. Les produits et les processus opérationnels sont à peu près les mêmes que pour les demandes de tâche de routine. Les différences sont les suivantes :

- a. Lorsqu'une demande de tâche d'interruption est envoyée par le COSD, la ou les tâches d'interruption sont saisies dans une liste réorganisée de demandes de tâche en tant que priorité la plus élevée.
- b. La nouvelle liste de demandes de tâche est envoyée au capteur, par l'intermédiaire de l'installation d'exploitation des capteurs, dès que possible.

- c. Les données de tâche sont renvoyées au COSD et sont transmises au CSpOC dès que possible.

Le temps d'attente du système sera le principal facteur qui déterminera le délai d'exécution pour une demande de tâche d'interruption.

D2 Modes du capteur

Les scénarios opérationnels pour la SdeE 2 comprennent notamment les modes décrits dans les sous-paragraphes suivants.

Pour tous les modes opérationnels, le capteur peut fonctionner en *mode de suivi (track)* ou en *mode de vue fixe (stare)*.

D2.1 Mode de suivi

Le capteur effectue le suivi de la trajectoire prévue de l'OSO. Dans ce cas, l'OSO apparaîtra comme un point source dans l'image, et les étoiles en second plan apparaîtront comme des raies. Le mode de suivi convient davantage pour détecter les objets de faible intensité lumineuse, mais il produit un fichier d'images plus gros.

D2.2 Mode de vue fixe

Le capteur est dirigé sur l'emplacement prévu de l'OSO et il se maintient dans cette position. Dans ce cas-ci, l'OSO apparaîtra comme une raie dans l'image, et les étoiles en second plan apparaîtront comme des points sources. Le mode de vue fixe produit un fichier d'images plus petit, et il convient davantage si plusieurs OSO doivent apparaître dans l'image.

D2.3 Mode de recherche

Les recherches peuvent être exécutées en mode de suivi ou en mode de vue fixe. Le mode de recherche peut être nécessaire si un OSO cible n'a pas été trouvé en mode de suivi ou en mode de vue fixe, afin de rechercher l'OSO à proximité du point où l'on s'attendait à le trouver. La quantité et l'emplacement de ces tâches dépendront du vecteur vitesse prévu de l'OSO, et de la grandeur de la zone de proximité dans laquelle effectuer les recherches.

D2.4 Mode photométrique

Pour ce mode opérationnel, l'objectif consiste à mesurer la luminosité d'un OSO au cours d'une période. Pour ce faire, plusieurs observations de l'OSO sont effectuées dans un intervalle de temps donné. La tâche peut également être intégrée à un calendrier de tâches de routine ou encore être exécutée comme plusieurs demandes de tâche distinctes (auquel cas la luminosité devrait varier au cours d'une longue période).

D2.5 Amélioration des images

Afin de détecter les OSO de faible intensité lumineuse, il est possible de recourir à des méthodes de rehaussement des images d'observation. À titre d'exemple, une de ces méthodes est

l'empilage d'images, laquelle consiste à superposer plusieurs fichiers d'images du même OSO de façon à ce que le rapport signal-bruit soit augmenté.

D3 Maintenance du système

La maintenance du système peut être requise pour l'étalonnage, la résolution d'anomalies ou le téléchargement de modifications aux logiciels. Au cours de ces opérations, il est possible que le système ne puisse pas exécuter les opérations normales. La non-disponibilité du système pour ces opérations doit être conforme à l'EOHN de *disponibilité*. La maintenance du système sera planifiée par l'opérateur du système et sera coordonnée avec le MDN et le CSpOC.

D4 Manœuvre

Pour un capteur optique spatial, si la manœuvrabilité devient une exigence, alors le temps nécessaire pour exécuter la manœuvre sera considéré comme faisant partie des opérations de routine (c.-à-d., un capteur optique spatial n'est pas considéré comme étant *non disponible* pendant la durée de la manœuvre). Une manœuvre serait permise pour réduire le nombre nécessaire de tâches exécutées à l'intérieur d'une période d'acquisition de données. Le processus consistant à amorcer et à exécuter une manœuvre doit être déterminé si ou lorsqu'il a été approuvé comme une EOHN.

D5 Organisation des opérations

Durant toute la phase d'acquisition de la SdeE 2, un gestionnaire du cycle de vie du matériel (GCVM) sera affecté au projet afin qu'il puisse se familiariser avec le système. Les opérations peuvent être exécutées par un entrepreneur ou par le Canada; cependant, le soutien en service (SES) sera probablement effectué par un entrepreneur, habituellement le fournisseur du système.

Lors de la phase des opérations préliminaires, la relation de travail sera la relation entre le bureau de projet (BP) et l'opérateur. Pour la phase des opérations normales, la relation de travail sera la relation entre le GCVM et l'opérateur. Ces relations s'appliquent à la fois aux opérations et au SES.

Annexe E – Pratiques normalisées pour les projets spatiaux

Les sources suivantes sont énumérées à titre de référence seulement. Les répondants peuvent suivre d'autres normes et pratiques reconnues.

Coopération européenne à la normalisation dans le domaine spatial

Le document suivant de la Coopération européenne à la normalisation dans le domaine spatial sert de guide pour la documentation sur les normes et les méthodes de vérification :

1. ECSS-M-ST-10-01C – Organization and conduct of reviews (15 novembre 2008), référence : <http://ecss.nl/standard/ecss-m-st-10-01c-organization-and-conduct-of-reviews/>
2. ECSS-E-ST-10-02C – Verification (6 mars 2009), référence : <http://ecss.nl/standard/ecss-e-st-10-02c-verification/>
3. ECSS-E-HB-10-02A – Verification guidelines (17 décembre 2010), référence : <http://ecss.nl/hbstms/ecss-e-10-02a-verification-guidelines/>

Exigences procédurales et instructions de la National Aeronautics and Space Administration (NASA)

La direction des projets de vol de la NASA fournit une description du cycle de vie du programme des vols spatiaux standard, et l'Office of Safety and Mission Assurance guide la sélection et la qualification des pièces :

1. Phase du cycle de vie, référence : <https://fpd.gsfc.nasa.gov/lifecyclephases.html>
2. Exigence procédurale (NPR) de la NASA 7120.5E, NASA Space Flight Program and Project Requirements, référence : https://fpd.gsfc.nasa.gov/docs/N_PR_7120_005E_.pdf
3. EEE-INST-002: Instructions for EEE Parts Selection, Screening, Qualification, and Derating, référence : https://nepp.nasa.gov/docuploads/FFB52B88-36AE-4378.../EEE-INST-002_add1.pdf

Annexe F – Résumé de l'analyse du cadre de manœuvrabilité (RDDC)

La présente section vise à inclure un cadre standard pour que l'industrie réponde aux questions à propos de la manœuvrabilité, de façon à ce que tous les répondants répondent de manière semblable. Ce cadre reposera sur les résultats de l'étude de manœuvrabilité réalisée par RDDC, ainsi que sur les pratiques actuelles.

Critères pour évaluer la nécessité de procéder à une manœuvre : Moment du rapprochement maximal ≤ 3 jours, probabilité de collision $\leq e^{-4}$, écart ≤ 1 km avec une prévision de congestion de l'orbite en 2026. De plus, le planificateur de la manœuvre doit fournir les éphémérides prévues pour l'emplacement du satellite au moment de la manœuvre et son emplacement subséquent afin qu'on puisse en vérifier la sécurité et que le travail soit coordonné avec le CSpOC.

Définition de la prévention des collisions : L'utilisation de propulseurs pour modifier les paramètres orbitaux d'un satellite lorsque certains critères sont respectés afin de prévenir une collision avec un autre objet.

Maintien en position : Ajustements apportés à l'orbite du satellite par des propulseurs afin de contrer les effets de précession, de freinage et d'autres éléments de l'environnement (p. ex., le rayonnement solaire) pouvant causer le déclin d'orbite.

Désorbitation : Au terme de la durée de vie utile du satellite, celui-ci doit être « retiré de l'orbite de façon contrôlée » conformément aux « Space Debris Mitigation Guidelines of the Committee on the Peaceful Uses of Outer Space » (COPUOS) .

Les renseignements supplémentaires suivants sont fournis par la branche de la recherche du MDN à l'intention des répondants :

Un capteur de surveillance spatial peut devoir effectuer des manœuvres orbitales au cours de son cycle de vie de mission. Ces manœuvres peuvent être nécessaires pour prévenir une collision au moment de l'injection sur orbite initiale, pour la correction d'orbite (p. ex., la récupération du freinage) ou pour les opérations de désorbitation ou d'élimination. L'encadré ci-dessous présente certains paramètres généraux pour l'ajout de la manœuvrabilité à une solution spatiale pour la SdeE 2. L'objectif de la présente annexe est de fournir aux répondants les exigences de base pour évaluer les coûts d'une capacité de manœuvres relative à la composante spatiale de la SdeE 2.

Tableau 3 – Paramètres du cadre de manœuvrabilité

Paramètre	LEO	GEO	Notes
Période de l'analyse	2026-2036	2026-2036	Estimation pour la période débutant en 2026
Rayon du corps solide du capteur de la SdeE 2	2 m	2 m	
Taille des débris les plus petits	0,02 m (2 cm)	0,3 m (30 cm)	
Altitude nominale du capteur (LEO)	LEO : 600-900 km	GEO : ~36 000 km	
Probabilité nominale d'évitement de débris	1e-4	1e-4	

Atteinte de l'orbite initiale : Le satellite Sapphire est un engin à déplacement libre. Il n'est pas doté d'un outil de correction d'orbite. Après le lancement du satellite dans son orbite crépusculaire en 2013, une légère erreur d'inclinaison a entraîné une lente dérive qui a déplacé le nœud ascendant de Sapphire vers le Soleil. Cette dérive orbitale donne lieu à l'exposition de certaines images à la lumière rétrodiffusée de la face diurne de la Terre, ce qui réduit la sensibilité de l'imageur de surveillance de l'espace. Si Sapphire avait la capacité d'exécuter un ajustement d'inclinaison, cette dérive de son nœud aurait pu être interrompue. Les répondants devraient prendre en compte les exigences d'acquisition d'orbite initiale dans leur estimation relative à la capacité de manœuvres de la SdeE 2.

Manœuvres de prévention des collisions : Un avertissement de conjonction (passage rapproché) est généralement lancé par 18 SPCS (du CSpOC) lorsqu'il est prévu qu'un satellite en fonction passe près d'un autre objet spatial à l'intérieur d'une distance de⁹ $0,2 \times 1 \times 1$ km en LEO ou de $10 \times 10 \times 10$ km en GEO, centrée sur le satellite (en fonction) principal. En général, un opérateur de satellite reçoit l'avertissement moins de trois jours avant le moment du rapprochement maximal et dispose donc de ce temps pour réduire le risque de collision en exécutant une manœuvre de prévention des collisions¹⁰.

Les manœuvres de prévention des collisions sont généralement exécutées lorsque la probabilité de collision entre le satellite principal et un objet secondaire (débris spatiaux) est supérieure à $1e-4$. Les manœuvres de prévention des collisions sont généralement exécutées de façon à ce que la probabilité de collision soit au moins 10 x moins grande qu'elle ne l'était avant la conjonction.

Correction d'orbite : Pour certaines orbites en LEO à basse altitude (~600 km), une récupération du freinage peut être nécessaire en ce qui concerne certaines solutions de composante spatiale. Les satellites en GEO utilisent des manœuvres nord-sud et est-ouest pour maintenir la correction d'orbite. Les répondants devraient tenir compte des exigences de correction d'orbite lorsqu'ils répondent à la présente DR.

Désorbitation : Les manœuvres de désorbitation devraient correspondre à l'exigence de propulsion la plus grande pour toute solution spatiale de SdeE 2. Les méthodes de désorbitation de rechange, comme les ailes de freinage ou la réorbitation sur des orbites de rebut, devraient être considérées en fonction de la fiabilité, des antécédents de vol et de la viabilité économique de la solution proposée.

⁹ La distance séparant les deux objets est centrée sur le satellite principal; les dimensions sont mesurées par rapport au rayon, dans la direction longitudinale et dans la direction transversale de l'orbite du satellite principal.

¹⁰ Rayon longitudinal et transversal.

Autres facteurs à considérer :

- La compatibilité du système de manœuvres avec les besoins en matière de commande d'orientation de haute précision durant le travail d'imagerie (ballotement de carburant, propriétés de la masse, etc.).
- Les produits de réaction devraient garantir la compatibilité chimique de façon à ne pas dégrader les surfaces optiques ou la charge utile de la composante spatiale.
- Certains systèmes de propulsion utilisent des produits chimiques hautement toxiques et réactifs. L'estimation des coûts devrait inclure des estimations relatives à la manipulation, à la mise à l'essai, à l'utilisation et à l'élimination sécuritaires de tels réactifs. Les solutions intégrant des propulseurs non toxiques et des antécédents de vol convenables peuvent être considérées.
- Les exigences relatives aux logiciels de planification de vols aux fins de la détermination des orbites, de l'évaluation de l'espace d'exécution des manœuvres et de la détermination des orbites après les manœuvres.

Les solutions proposées de SdeE 2 qui utilisent des régimes orbitaux comme MEO et GEO peuvent être considérées si les critères de rendement obligatoires de la SdeE 2 sont respectés et que la manœuvrabilité, la prévention des collisions, l'élimination, les coûts du système et les opérations sont correctement décrits.

Remarque générale sur l'évaluation de la conjonction : De nombreuses techniques d'évaluation du risque de collision reposent sur les travaux de Foster¹¹, qui souligne les outils nécessaires à l'analyse des passages rapprochés. Issus de ces travaux, les logiciels ESA MASTER et DRAMA, disponibles dans le *ESA Space Debris User Portal* (<https://sdup.esoc.esa.int/web/csdtf/home>), comprennent des outils de prédiction et d'analyse utiles pour estimer l'environnement spatial futur de débris. Ces outils peuvent être téléchargés gratuitement après inscription au ESA Space Debris User Portal.

¹¹ J.L. Foster, « The Analytic Basis for Debris Avoidance Operations for the International Space Station », *Proceedings of the Third European Conference on Space Debris*, 19 - 21 mars 2001.

Annexe G – Structure des coûts de la DDR (Modèle)

Element de Coût Majeur	Element de Coût Mineur
Systèmes Spatiaux (selon le cas)	Bus
	Capteur(s) Spatial
	Charge(s) Utile(s) Supplémentaire(s)
	... autres, selon le cas
Systèmes Terrestres	Installation d'exploitation des capteurs
	Station(s) terrestre(s) (selon le cas)
	Capteur(s) terrestre(s) (selon le cas)
	Interfaces
	... autres, selon le cas
Test du système, Essai et Évaluation	
Lancement / Déploiement	Service de lancement
	Intégration au système de lancement
	Opérations de lancement
	Formation initiale
	... autres, selon le cas
Soutien	Maintenance
	Soutien en génie technique
	Soutien logistique intégré
	Amélioration continue
Services d'exploitation	Services d'exploitation
	Support Indirect
Disposition	
... autres, selon le cas	

Notes:

1. Une décomposition supplémentaire des éléments de coûts est souhaitable, si possible.
2. De plus to conseils sont disponibles dans les documents du U.S. Department of Defence suivants:
 - a. MIL-STD-881C, 3 Octobre 2011
 - b. U.S. Department of Defence, Operating and Support Cost-Estimating Guide, Mars 2014