

CSA-AOM-SOW-0001

Agence spatiale canadienne

Énoncé des travaux dans le cadre du contrat de conception de la mission d'étude pour la préformulation de la Mission d'observation de l'Arctique (MOA)

Le 6 Décembre 2022

UPDATE ALL FIELDS IN THE DOCUMENT

- Press **CTRL A** to Select all
- Press **F9** or **Right-click** → *Update Field*

RÉSERVÉ À L'AGENCE SPATIALE UNIQUEMENT

Il est interdit de divulguer ou de transmettre ce document et l'information qu'il contient, intégralement ou partiellement, à une tierce partie, sans l'autorisation écrite de l'Agence spatiale canadienne.

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

APPROBATION

L'Agence spatiale canadienne (ASC) a préparé le présent énoncé des travaux (EDT) dans le cadre du contrat de conception de la mission d'étude pour la préformulation de la mission d'observation de l'Arctique (AOM). Les propositions de modification à apporter au document original doivent être transmises au bureau de réception de la Gestion de la configuration (GC) de l'ASC aux fins d'évaluation et doivent être incorporées si elle sont approuvées.

Rédigé par : Isabelle Jean
Ingénieur système
Utilisation de l'espace

Date

Recommandé par : Konstantin Baibakov
chef de mission
Utilisation de l'espace

Date

Kurtulus Yilmaz,
Gestionnaire de projet
Utilisation de l'espace

Date

Ray Nassar
Chercheur principal
Environnement et Changement
climatique Canada

Date

Approuvé par : Taryn Tomlinson
Directeur, Sciences du système
Soleil-Terre
Utilisation de l'espace

Date

Cette page est laissée vierge intentionnellement.

HISTORIQUE DES VERSIONS

Rév.	Description	Initiales	Date
Ébauche 13	Ébauche pour l'examen par l'équipe chargée des contrats	KB, MH	2022-07-11
Ébauche 16	Final pour le contrat	IJ, MH	2022-12-06
PP	Première Publication	IJ, MH	2022-12-06

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	PORTÉE	1
1.2	CONTEXTE	1
1.3	CONVENTIONS D'ÉCRITURE DES DOCUMENTS	2
1.4	LANGUE ET UNITÉS	3
2	DOCUMENTS	4
2.1	DOCUMENTS APPLICABLES.....	4
2.2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	5
3	CONTEXTE DU SYSTÈME	7
4	DESCRIPTION DES TRAVAUX	8
4.1	GÉNÉRALITÉS.....	8
4.1.1	<i>Objectifs</i>	8
4.2	EXIGENCES DE TRAVAIL.....	9
4.2.1	<i>Exigences en matière de mission et d'instruments</i>	10
4.2.2	<i>Définition conceptuelle des instruments</i>	16
4.2.3	<i>Étude de définition conceptuelle du système</i>	21
4.2.4	<i>Architecture de la mission</i>	28
4.2.5	<i>Coûts et plan de développement</i>	29
4.2.6	<i>Exigences de la mission et du système</i>	32
4.2.7	<i>Autorisation de tâche</i>	32
4.3	EXIGENCES EN MATIÈRE DE GESTION DU PROJET.....	33
4.3.1	<i>Organisation de l'équipe de projet</i>	33
4.3.2	<i>Communications et accès</i>	34
4.3.3	<i>Calendrier</i>	34
4.3.4	<i>Gestion des risques</i>	34
4.3.5	<i>Réunions du projet</i>	34
4.4	PRODUITS LIVRABLES	37
4.4.1	<i>Produits livrables de l'EDT</i>	37
4.4.2	<i>Processus d'examen</i>	40
4.5	RÉUNIONS DE PLANIFICATION ET D'EXAMEN	43
4.5.1	<i>Propriété intellectuelle</i>	43
5	MATÉRIEL ET INFORMATIONS FOURNIS PAR LE GOUVERNEMENT	44
6	ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS	45
	ANNEXES.....	49
A	PARAMÈTRES DE L'ARCHITECTURE DE LA MISSION.....	50
B	DESCRIPTIONS DES ÉLÉMENTS DE DONNÉES (DED).....	58

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU	PAGE
TABLEAU 4-1 SCÉNARIOS DE MISSION	9
TABLEAU 4-2 ORBITES CANDIDATES	12
TABLEAU 4-3 - NMT MINIMAL CIBLE EN FIN DE PHASE.....	19
TABLEAU 4-4 NIVEAUX DE TRAITEMENT DES DONNÉES	25
TABLEAU 4-5 PRODUITS LIVRABLES.....	37
TABLEAU 4-6 PROCESSUS D'EXAMEN POUR LES EXAMENS FORMELS	40
TABLEAU 4-7 RÉUNIONS.....	43
TABLEAU 5-1 INFORMATIONS FOURNIES PAR LE GOUVERNEMENT	44

1 INTRODUCTION

1.1 PORTÉE

Cet énoncé des travaux (EDT) définit les activités de l'entrepreneur visant à affiner l'architecture de la mission d'observation de l'Arctique (MOA) et à fournir des estimations de coûts étayées. S'appuyant sur les travaux réalisés précédemment dans le cadre de la mission Polar Communications and Weather (PCW), ces travaux serviront à évaluer et à estimer le coût des options pour la mise en œuvre des objectifs de la mission. Les travaux décrits dans le présent EDT seront menés parallèlement à une évaluation des avantages socio-économiques de la mission et à des discussions avec des partenaires canadiens et internationaux afin de soutenir la préparation de l'analyse de rentabilisation finale de la MOA dont l'issue est prévue en 2024.

1.2 CONTEXTE

L'Arctique fait l'objet de changements environnementaux rapides qui nécessitent une surveillance accrue pour une meilleure compréhension des processus en jeu. Le réchauffement climatique dans l'Arctique semble s'accélérer, et les projections de l'étendue minimale de la couche de glace dans le Nord ont été revues à la baisse par rapport aux projections initiales. Environnement et changement climatique Canada (ECCC) a identifié l'Arctique comme une région prioritaire considérablement sous-échantillonnée et a exprimé le besoin d'augmenter le nombre d'observations des paramètres météorologiques clés pour établir des prévisions météorologiques et environnementales numériques, ainsi que les gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique, pour mieux surveiller et comprendre leurs sources et les puits dans les régions nordiques.

Au cours des dernières années, l'Agence spatiale canadienne (ASC) a travaillé avec l'ECCC et l'industrie canadienne pour développer la Mission d'imagerie atmosphérique pour les régions nordiques (AIM-North), qui est un concept de mission satellitaire utilisant deux satellites sur une orbite elliptique très excentrique (OETE) pour assurer des observations fréquentes des gaz à effet de serre (GES) et de la qualité de l'air (QA) dans les régions nordiques. En 2020, la portée de la mission a été élargie pour inclure également des observations météorologiques (MET) et de météorologie de l'espace (SpWx) en raison du grand intérêt que portent les partenaires internationaux qui pourraient fournir des instruments et/ou d'autres composants (par exemple, le lancement, le segment sol, etc.) à la mission. Alors que le spectromètre imageur à transformée de Fourier (iFTS) de pointe pour mesurer les GES est la principale contribution du Canada à la Mission d'observation de l'Arctique (MOA), les instruments météorologiques (MET), de qualité de l'air (AQ) et SpWx sont censés être acquis par le Canada ou par les partenaires internationaux, compte tenu du patrimoine dont ils disposent en la matière.

Le contrat de la Phase 0 de l'AIM-North s'est achevé en mars 2021. Le contrat modifié de la Phase 0 a permis de conclure qu'un concept de mission similaire à AIM-North (c'est-à-dire 2 satellites en OETE) avec des instruments MET et SpWx supplémentaires pouvait satisfaire à la plupart des exigences en matière d'observations exprimées par la communauté des utilisateurs.

L'ajout d'un instrument MET proposé lors des travaux de la phase 0 de l'AIM-North pourrait simplifier la conception d'autres instruments. Par exemple, l'instrument GES nécessite une caméra dédiée (« imageur de nuages » ou IN) pour identifier et éviter les zones nuageuses pendant les

mesures, ce processus étant appelé « pointage intelligent ». Si un instrument MET est disponible, il peut fournir un masque de nuage (en temps réel ou par traitement au sol), éliminant ainsi le besoin d'un imageur de nuages dédié. L'instrument AQ est un autre exemple. Si un instrument MET est disponible, il peut donner des informations sur les aérosols ciblés par l'instrument AQ. Cela offre la possibilité qu'un instrument AQ simplifié ciblant principalement le NO₂ puisse répondre aux objectifs d'observation primaires s'il fonctionne en tandem avec un instrument MET.

En 2021, la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) a indiqué qu'elle pourrait envisager de fournir à la Mission d'observation de l'Arctique un imageur de base avancé (ABI - Advanced Baseline Imager) de rechange de génération actuelle, lequel fera office d'instrument MET dès que le risque de remplacement de la série de satellites GOES-R sera écarté à la mi-2024, voire en 2025. Toutefois, étant donné que deux instruments MET installés sur deux satellites distincts sont indispensables pour procéder à des observations météorologiques continues sur le Nord, des options doivent être envisagées pour le second instrument MET.

Des considérations supplémentaires suite à l'éventuelle disponibilité d'un seul instrument MET concernent l'optimisation potentielle de la configuration de la mission. Les instruments GES et AQ ont besoin d'un éclairage solaire pour mesurer leurs espèces cibles, cela étant également le cas pour plusieurs bandes de l'imageur MET. Cela permet d'utiliser un satellite sur une orbite de 24 heures pour imager principalement la partie occidentale de l'hémisphère nord par rapport à sa partie orientale dans le cadre de la mise en œuvre initiale de la mission. Les premières analyses effectuées par l'ECCC indiquent que sur un hémisphère, une grande partie des exigences en matière d'observation peut être satisfaite à un coût de mission réduit.

Les instruments de charges utiles pour la MOA étant maintenant bien maîtrisés, la phase suivante du travail consiste à développer les exigences relatives à la mission et aux instruments après avoir pris en compte les éléments décrits ci-dessus, à étudier plus en détail les autres éléments de la mission (plateforme de satellite, lanceur, segment sol et traitement des données, par exemple) ainsi qu'à définir correctement les interfaces et à fournir des estimations de coûts plus précises pour l'ensemble de la mission.

Un dernier point à mentionner est le rôle des partenaires internationaux potentiels par rapport à la phase actuelle des activités. Depuis plus de deux ans, un groupe de travail international d'experts pour la MOA se réunit à l'initiative de l'ECCC et de l'ASC afin de discuter de la mission et de sa mise en œuvre. Les participants viennent de la NOAA, de la National Aeronautics and Space Administration (NASA), de l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT), de l'Agence spatiale européenne (ESA) et de Ressources naturelles Canada (RNCan). Des lettres d'intérêt ont été reçues confirmant leur participation à la phase actuelle de la mission. Des discussions seront organisées au cours de la phase actuelle et les partenaires internationaux seront invités à participer aux principaux examens.

1.3 CONVENTIONS D'ÉCRITURE DES DOCUMENTS

Dans le présent document, les verbes ci-dessous signifient spécifiquement ce qui suit :

- « doit » indique une exigence obligatoire.
- « devrait » indique une préférence qui n'est pas une obligation.

- Le verbe « pouvoir » indique une possibilité.
- L'utilisation du futur indique une déclaration d'intention ou de fait.

Dans les pages qui suivent, le terme « entrepreneur » désigne l'équipe qui réalisera l'étude, laquelle équipe pourrait réunir des membres provenant de l'industrie, d'universités ou d'instituts de recherche.

1.4 LANGUE ET UNITÉS

L'anglais étant la langue standard parlée et écrite lors de la conception, du développement, de l'exploitation et de l'utilisation de projets spatiaux, l'entrepreneur doit l'utiliser dans ses travaux, ainsi que pour les livrables et dans ses échanges avec l'Agence spatiale canadienne (ASC).

Les unités du Système international (SI) doivent être utilisées dans toutes les communications, les livrables et tous les autres échanges avec l'ASC.

2 DOCUMENTS

Sauf indication contraire, en cas de conflit entre le présent document et les documents énumérés ci-dessous, c'est celui-ci qui doit avoir préséance. Tous les documents représentent la dernière version en vigueur au moment de la commande.

Tous les documents et références applicables qui ne sont pas accessibles au public peuvent être mis à la disposition des soumissionnaires sur demande écrite, à condition qu'ils signent un accord de non-divulgence (END).

2.1 DOCUMENTS APPLICABLES

La liste suivante indique les documents qui sont applicables, avec la date exacte de publication ainsi que le numéro de version. Ces documents font partie intégrante du présent document dans les limites qui y sont prescrites. Les documents sont nécessaires pour que le soumissionnaire puisse élaborer la proposition.

DA	Numéro du document	Révision	Titre
AD-01	CSA-SE-STD-0001	B	Norme sur les revues techniques de l'ingénierie des systèmes
AD-02	CSA-ST-GDL-0001	D	Lignes directrices en matière de maturité technologique et d'évaluation des risques
AD-03			Supprimé
AD-04			Supprimé
AD-05	CSA-ST-FORM-0003	B	Classeur d'identification des ETC
AD-06	CSA-ST-RPT-0003	A	Technology Roadmap worksheet
AD-07	ECCC-AOM-URD-0001	2.1	Weather and Related Earth Observation Needs over the Arctic – AOM User Requirements Document
AD-08	ECCC-AOM-URD-0002	1.1	Greenhouse gas and Air Quality AOM User Requirements Document
AD-09			Supprimé
AD-10	CSA-SE-PR-0001	C	Méthodes et pratiques en matière d'ingénierie des systèmes
AD-11	CSA-SMA-RD-0008	PI	Exigences d'assurance produit générique de Classe B
AD-12	Politique sur les services et le numérique - Canada.ca (tbs-sct.gc.ca)		Politique sur les services et le numérique ISBN : 978-0-660-31822-6
AD-13	CSA-MM-ID-0002	Version actuelle	CSA Station RF ICD

DA	Numéro du document	Révision	Titre
AD-14	CSA-MM-ID-0003	Version actuelle	CSA Generic Interface document that covers scheduling, realtime and postpass interface to CCME0 SXGT
AD-15	MMCSA-ML0001 MMCSA-CD0001	Version actuelle	Interface CRAMS

2.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les documents suivants donnent de l'information complémentaire ou des principes directeurs visant à clarifier le présent document ou à en expliquer l'historique.

DR	Numéro du document	Révision	Titre
RD-01	PMBOK Guide	6 ^e édition	A Guide to the Project Management Body of Knowledge
RD-02	PCW-SP-52-9673	2/1	PCW Phase A Mission Requirements Document
RD-03	PCW-SP-52-9770	2/1	PCW Phase A Mission Requirements Document – URD/MRD Requirements Traceability Report
RD-04			Supprimé
RD-05			Supprimé
RD-06			Supprimé
RD-07			Supprimé
RD-08	CSA-AOM-TN-0001	PP	CSA Technical Note for AOM Radiation Environment
RD-09			Supprimé
RD-10	SAM.gov	S.O.	GEO-XO RFI package
RD-11	CSA-PCW-SG-0001	A	PCW Meteorological Requirements Specification
RD-12			Supprimé
RD-13			Supprimé
RD-14	Cost Estimating Handbook NASA	4.0	Cost Estimating Handbook NASA
RD-15			Supprimé
RD-16			Supprimé

DR	Numéro du document	Révision	Titre
RD-17	ITSG-33	2012	IT Security Risk Management: A Lifecycle Approach (Annexes 1 et 2)
RD-18	ISO 24113:2019	2019	Exigences de mitigation des débris spatiaux
RD-19	S.C. 2005, c.45	2005	Loi sur les systèmes de télédétection spatiale (RSSSA)
RD-20	GOES-R Series ABI Scan Modes Information GOES-R Series		Advance Baseline Imager Scan Mode Information
RD-21	NASA/SP-2014-3705		NASA Space Flight Program and Project Management Handbook

3 CONTEXTE DU SYSTÈME

Le travail consiste à revisiter et à élaborer plus en détail les exigences établies dans la phase précédente du projet. Le concept à finaliser est celui d'une mission satisfaisant à toutes les exigences de la MOA en fonction des exigences de Télécommunications et météorologie en orbite polaire (RD-02 et RD-03), mais sans s'y limiter, et comprenant les exigences relatives aux instruments MET et la logeabilité d'un instrument de météorologie spatiale (noter que l'instrument de météorologie spatiale est composé de plusieurs instruments). La mise à jour comprendra également un instrument de mesure de la qualité de l'air de capacité réduite et un instrument de mesure des gaz à effet de serre (GES), compte tenu de la disponibilité de l'imageur de nuages via l'instrument MET et des analyses des orbites TAP et Tundra.

Le travail comprend également le développement de concepts de mission pour quelques scénarios et l'évaluation des coûts et des plans de développement. Des autorisations de tâches peuvent être accordées en cours de travail si des travaux supplémentaires sont nécessaires en dehors de la portée actuelle du contrat.

La stratégie d'approvisionnement pour l'instrument MET n'est pas encore finalisée. Une ABI existante utilisée dans l'orbite géosynchrone peut être mise à la disposition de cette mission par un partenaire international.

Le concept d'instrument GES existant, élaboré dans le cadre de plusieurs activités de développement technologique du Programme de développement des technologies spatiales (PDTS) et des travaux de la Phase 0 de l'AIM-North a été considéré comme assez mature. Toutefois, certains aspects doivent être étudiés dans le contexte de cet EDT, notamment les répercussions liées à un changement de détecteur.

Le concept d'instrument FCAQ (Full Capability AQ) développé au cours des travaux de la Phase 0 de l'AIM-North reposait sur le spectromètre dispersif Sentinel-4/UVN, malgré d'importantes différences de conception. Comme indiqué dans la Section 1, plusieurs objectifs d'observation de la qualité de l'air liés aux aérosols pourraient être satisfaits en utilisant certaines bandes dans le visible et le proche infrarouge (NIR) d'un instrument MET. Cet EDT intègre la définition du concept d'instrument de mesure de la qualité de l'air de capacité réduite (RCAQ) qui ciblera le NO₂ comme espèce primaire.

L'orbite de la MOA, son environnement et les ressources disponibles seront communiqués aux partenaires internationaux qui pourraient fournir des instruments de météorologie de l'espace (SpWx) pouvant être hébergés dans le cadre de la mission. Un processus de hiérarchisation est en train d'être convenu avec le Comité consultatif sur les sciences Soleil-Terre (CCSSoT) afin d'établir les priorités. Un premier choix d'instruments possibles sera proposé à l'entrepreneur en tant qu'information fournie par le gouvernement (IFG) (voir GFI-01 du Tableau 5-1).

4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

4.1 GÉNÉRALITÉS

L'entrepreneur doit gérer le projet de manière à respecter les critères de rendement et de qualité, la portée, le budget et le calendrier spécifiés par cet EDT. Il est tenu d'affecter au projet des personnes possédant les compétences en gestion et les connaissances techniques nécessaires pour pouvoir accomplir toutes les activités du projet avec efficacité.

L'entrepreneur doit rendre compte tous les mois de l'avancement des travaux, du calendrier et des problèmes en renseignant le rapport mensuel sur l'avancement des travaux (CDRL PM-9).

4.1.1 Objectifs

Les objectifs de ce contrat sont les suivants :

- Examiner et affiner les exigences relatives aux instruments de mission prévus pour la MOA, afin de les amener à un niveau de maturité suffisant pour satisfaire aux critères d'entrée et de sortie d'un Examen des exigences relatives à la mission (EEM) conformément à [AD-1].
- Examiner et affiner les exigences relatives aux instruments de charge utile en tenant compte des orbites spécifiées;
- Produire une définition du concept pour un instrument de mesure de la qualité de l'air de capacité réduite;
- Développer la définition du concept de l'instrument de mesure des gaz à effet de serre sur la base des détecteurs actuellement disponibles;
- Développer et présenter les études de définition de la mission pour quatre scénarios, y compris les détails du segment spatial, du segment sol et du concept des opérations;
- Fournir des estimations de coût et des plans de développement (en identifiant et en quantifiant les risques, ainsi que le calendrier du projet pour les phases menant aux opérations de lancement et de début de vol) pour les quatre scénarios, afin de soutenir la préparation de l'analyse de rentabilisation pour la Phase A;
- Élaborer un document préliminaire sur les exigences applicables au système.

4.2 EXIGENCES DE TRAVAIL

Quatre scénarios sont envisagés pour cette mission. Chacun d'eux doit être étudié par l'entrepreneur. Les scénarios sont décrits dans le

Tableau 4-1 .

TABLEAU 4-1 SCÉNARIOS DE MISSION

Scénario	Nombre de satellites	Instrument de mesure de la qualité de l'air de capacité réduite	Instrument météorologique	Instrument de mesure des gaz à effet de serre	Instrument de météorologie spatiale
1	2	Oui	ABI	Oui	Oui (Partenaire international OU Contribution internationale)
2	2	Non	ABI	Oui	Oui (Partenaire international OU Contribution internationale)
3	1	Oui	ABI	Oui	Oui (Partenaire international OU Contribution internationale)
4	1	Non	ABI	Oui	Oui (Partenaire international OU Contribution internationale)

Chacun des quatre scénarios doit être analysé pour toutes les orbites demandées spécifiées dans le Tableau 4-2.

4.2.1 Exigences en matière de mission et d'instruments

Au niveau de la mission, il s'agit d'examiner les précédents travaux et, dans le contexte des orbites candidates identifiées, de produire une première version d'un document consolidé sur les exigences relatives à la mission (DDEM), ainsi que tous les documents sur la définition des exigences des instruments. Cette première partie du travail se termine par l'examen des exigences et de l'orbite (EEO) afin d'examiner les exigences relatives à la mission, au niveau d'instrument et à l'environnement, et de recommander une orbite pour les scénarios à 1 et 2 satellites. L'orbite recommandée peut être différente selon qu'il s'agit d'un scénario à 1 satellite ou d'un scénario à 2 satellites.

4.2.1.1 Mise à jour des exigences relatives à la mission

L'entrepreneur doit examiner les exigences relatives à la mission indiquées dans les listes afférentes qui ont été dressées pour PCW ([RD-02], [RD-03]), vérifier que toutes les exigences sont traçables en fonction des exigences de l'utilisateur ([AD-07], [AD-08]) (qui sont considérées comme fixes à ce stade du travail) et consigner les détails et toutes les lacunes dans un document révisé des exigences relatives à la mission (CDRL MM-10) et dans une matrice de traçabilité des exigences (incluse en annexe du document des exigences relatives à la mission).

L'entrepreneur doit évaluer l'impact des trois orbites identifiées dans la section 4.2.1.3 sur les exigences et formuler des recommandations quant à la viabilité de chacune de ces orbites.

L'entrepreneur doit partir du principe que la durée de vie en orbite de la mission (hors mise en service) est fixée à dix ans pour assurer la compatibilité avec l'instrument ABI.

L'entrepreneur doit inclure les exigences relatives aux opérations dans le document de définition des exigences relatives à la mission, l'ensemble formant les exigences parentes pour le document Concept des opérations.

L'entrepreneur doit s'assurer que les exigences opérationnelles des instruments tiennent compte du besoin d'éclairage solaire (pour établir les périodes et les saisons de fonctionnement de chaque instrument) et de l'éventuel pilotage en lacet pour la gestion thermique et de puissance.

L'entrepreneur doit identifier les principales exigences qui déterminent le coût et la complexité de la mission et peut suggérer des domaines d'assouplissement des spécifications. L'entrepreneur doit éviter les termes « à déterminer » (TBD) et « à confirmer » (TBC) dans la formulation des besoins de la mission. L'entrepreneur doit identifier toutes les exigences manquantes jugées importantes et faire des suggestions à leur sujet.

En remplissant le document de définition des exigences relatives à la mission, l'entrepreneur doit s'assurer que les contraintes opérationnelles (débris spatiaux [RD-18], Loi sur les systèmes de télédétection spatiale [RD-19], Sécurité [RD-17]) et une politique sur les données libres [AD-12]) sont prises en compte.

L'entrepreneur doit documenter les changements proposés, les analyses de sensibilité et les compromis relatifs aux exigences de la mission dans des notes techniques (CDRL ENG-95a) qui seront fournies à titre d'information à l'autorité technique (AT) de l'ASC.

Cette première version du Document sur les exigences de la mission et les notes techniques connexes seront discutées avec l'équipe de projet de l'ASC lors du EEO.

4.2.1.2 Exigences relatives aux instruments

L'entrepreneur doit documenter toutes les exigences relatives à chacun des instruments de la charge utile dans des documents distincts de spécification des exigences relatives aux instruments de la charge utile (CDRL ENG-9a à ENG-9d). Une matrice de traçabilité au Document sur les exigences de la mission doit être fournie en annexe de chacun des documents de spécification des exigences relatives aux instruments de la charge utile. Noter que la définition des exigences du SpWx, menée par la NASA/NOAA, pourrait ne pas être une définition complète des spécifications.

4.2.1.2.1 Exigences relatives aux instruments de mesure de la qualité de l'air de capacité réduite

L'entrepreneur doit consulter les sections relatives à l'instrument de mesure de la qualité de l'air dans [AD-08]. Le Document des exigences de l'utilisateur (DEU) en matière de qualité de l'air fait état d'espèces primaires et secondaires. Pour l'instrument RCAQ réduit, la seule espèce primaire est le NO₂, toutes les autres espèces dans l'ultraviolet (UV) devenant secondaires. Les aérosols et le proche infrarouge (NIR) ne sont plus exigés par l'instrument RCAQ réduit, mais sont couverts respectivement par l'instrument MET et l'instrument GES.

À partir des exigences exprimées dans [AD-08], l'entrepreneur doit produire le document Spécification des exigences relatives à l'instrument RCAQ (CDRL ENG-9a) en utilisant les exigences réduites qui ciblent le NO₂ comme espèce primaire, puis le présenter lors de l'examen des exigences et de l'orbite. L'instrument RCAQ devrait avoir pour objectif d'être capable d'observer les autres espèces secondaires dans l'UV.

L'entrepreneur doit rendre compte de l'impact de la prise en considération des trois orbites sur le concept d'instrument RCAQ et sur les exigences de performance d'observation (voir la section 4.2.1.3) et présenter les résultats lors de l'EEO.

4.2.1.2.2 Exigences relatives aux instruments GES

Les exigences en matière d'observation sont définies dans [AD-08]. L'entrepreneur doit produire le document Spécification des exigences relatives aux instruments GES (CDRL ENG-9b) reposant sur les exigences de [AD-08] et le présenter lors de l'EEO.

L'entrepreneur doit rendre compte de l'impact de la prise en considération des trois orbites sur le concept d'instrument GES et sur les exigences de performance d'observation (voir la section 4.2.1.3) et présenter les résultats lors de l'EEO.

4.2.1.2.3 Exigences relatives aux instruments MET

L'ABI de L3Harris a été choisi comme instrument météorologique à intégrer dans la mission MOA.

L'entrepreneur doit examiner les exigences relatives aux instruments MET dans [AD-07], produire un document Spécification des exigences relatives aux instruments MET (CDRL ENG-9c) et le présenter lors de l'EEO.

L'entrepreneur doit rendre compte de l'impact de la prise en considération des trois orbites sur les exigences de performance d'observation de l'instrument MET (voir la section 4.2.1.3) et présenter les résultats lors de l'EEO. L'ASC et ECCC analyseront l'impact et décideront s'il y a lieu de modifier les exigences en matière d'observation pour tenir compte de l'orbite ou des orbites choisies après l'EEO.

4.2.1.2.4 Exigences relatives à l'interface des instruments de météorologie spatiale

Les instruments de météorologie spatiale seront fournis par des partenaires externes en fonction des exigences du Canada et des partenaires. L'entrepreneur doit examiner les exigences relatives aux instruments de météorologie spatiale dans l'IFG-01 (Tableau 5-1), produire un document Spécification des exigences relatives à l'interface de l'instrument de météorologie spatiale (CDRL ENG-9d) et le présenter lors de l'EEO.

4.2.1.3 Sélection et analyse des orbites

La sélection et l'analyse des orbites ont pour objet d'étudier les avantages des orbites TAP et Tundra et de faire une sélection sur la base des scénarios possibles pour réaliser la mission, c'est-à-dire que différents scénarios pourraient utiliser différentes orbites.

L'entrepreneur doit calculer l'ascension droite du nœud ascendant (ASNA) et le temps d'insertion des orbites sélectionnées pour répondre aux spécifications suivantes :

- Un apogée est à une longitude de 95° Ouest.
- L'apogée le 15 août 2032 est à midi, heure locale.

Les autres éléments orbitaux des orbites sélectionnées sont donnés dans le Tableau 4-2 Orbites candidates:

TABLEAU 4-2 ORBITES CANDIDATES

Orbite	Demi-grand axe (km)	excentricité	Inclinaison (degrés)	Argument de périégée (degrés)
TAP	32175	0.50	64.435	270
Tundra 1	42163	0.30	64.435	270
Tundra 2	42163	0.22	64.435	270

L'entrepreneur doit considérer au moins les perturbations suivantes dans les analyses d'orbite :

- L'aplatissement de la Terre,
- Les perturbations gravitationnelles lunisolaires,
- La pression de rayonnement solaire,

L'entrepreneur doit analyser les spécifications environnementales des orbites, y compris, la liste n'étant pas exhaustive, les éclipses solaires, l'environnement de rayonnement et l'environnement thermique.

L'entrepreneur doit analyser la couverture au début de l'acquisition de l'image, au milieu et à l'apogée en fonction des contraintes suivantes :

- La zone d'intérêt,
- L'angle zénithal de vision pour chaque instrument
- L'angle zénithal solaire pour chaque instrument

Les analyses doivent être répétées pour chaque mois de l'année au minimum afin d'identifier les périodes utiles d'exploitation. L'ASC et ECCC resteront à disposition pour fournir de plus amples informations sur les contraintes d'observation.

L'entrepreneur doit fournir les analyses pour deux zones d'intérêt : l'Arctique ([RD-02] et [RD-03]) et l'hémisphère arctique occidental centré sur une longitude de 95° Ouest. L'entrepreneur doit fournir les analyses pour le nombre pertinent d'apogées, en fonction de l'orbite. L'entrepreneur doit s'assurer que les analyses tiennent compte de la nécessité d'un éclairage solaire.

L'entrepreneur doit consigner les résultats dans les documents CDRL ENG-113 (Modèle, analyse et sélection d'orbite) et CDRL ENG-114 (Analyse et modèle de contrôle et de détermination de l'orbite). L'entrepreneur doit présenter les résultats lors de l'examen des exigences et de l'orbite afin d'appuyer une décision sur les scénarios d'orbite sélectionnés pour poursuivre le travail.

L'entrepreneur doit partir du principe que des orbites différentes peuvent être choisies pour chaque scénario. L'entrepreneur doit s'assurer que les exigences formulées dans les lots de travaux suivants englobent tous les scénarios (c'est-à-dire qu'elles fournissent une enveloppe du cas le moins favorable).

4.2.1.4 Détecteur de l'instrument GES

Le travail sur le détecteur de l'instrument GES a pour objet de sélectionner un détecteur pour l'instrument GES, afin que l'entrepreneur puisse commencer le travail sur la définition du concept d'instrument GES après l'EEO.

L'entrepreneur doit confirmer les spécifications des détecteurs de l'instrument GES à l'aide des lignes directrices relatives aux détecteurs qui seront fournies dans le IFG-03, conformément au Tableau 5-1.

L'entrepreneur doit procéder à une étude et à des analyses comparatives des vidéo-détecteurs réseau (FPA) à grande vitesse à la fine pointe de la technologie qui peuvent être utilisés comme détecteurs de l'instrument GES. L'entrepreneur doit évaluer quelles technologies de dispositifs sont les plus prometteuses pour une utilisation dans l'espace compte tenu de l'environnement de rayonnement pour une orbite fortement elliptique. La performance sur le plan du bruit, l'opérabilité, la température de fonctionnement et la dépendance à la température des principaux paramètres de performance doivent être incluses dans l'analyse comparative.

Les résultats de la sélection du FPA sont essentiels à la conception et au développement de l'instrument iFTS. En vertu d'une entente de non-divulgence (NDA), l'ASC doit partager les conclusions du processus de sélection du détecteur avec l'équipe de développement de l'instrument qui travaille dans le cadre d'un autre contrat parallèle de l'ASC. En même temps, il peut s'avérer nécessaire de partager avec l'entrepreneur les informations pertinentes du contrat parallèle de conception et de développement de l'instrument dans le cadre d'une entente de non-divulgence.

L'entrepreneur peut conclure jusqu'à deux types différents de FPA qui satisfont aux exigences des quatre bandes spectrales (par exemple, un pour le NIR et un autre pour les 3 bandes IRCL ou une autre combinaison). L'entrepreneur doit également procéder à une analyse des options de regroupement des pixels pour les détecteurs FPA. Du point de vue des applications, il serait avantageux d'avoir la possibilité de disposer d'observations brutes avec de petits pixels regroupés

(2x2 ou 3x3, par exemple) pour obtenir des pixels au sol qui satisfont aux exigences de champ de vision instantané au sol (GIFOV) ($\leq 4 \times 4 \text{ km}^2$, par exemple) et de rapport signal-bruit (RSB)/précision, car cela n'exclurait pas la possibilité d'observations spéciales utilisant les observations non regroupées, de plus haute résolution et de plus faible RSB/précision. Toutefois, d'autres implications techniques et de performance du regroupement de pixels sur le scénario d'observation de base et sur la conception de l'instrument doivent être soigneusement considérées.

L'entrepreneur doit définir les exigences et préparer la spécification du détecteur pour le travail sur le concept de l'instrument GES.

L'entrepreneur doit préparer et envoyer des demandes de prix (RFQs) aux fournisseurs pour le détecteur d'instruments GES.

L'entrepreneur doit évaluer les prix indiqués par les fournisseurs en termes de caractéristiques techniques, de capacité à répondre aux besoins du projet, de travaux à effectuer, de coût total incluant un modèle d'identification et un ou plusieurs modèle(s) de vol, toutes les taxes applicables et les frais d'expédition. Outre la spécification des performances techniques, la capacité de concevoir et fabriquer des dispositifs qualifiés pour l'espace et la capacité de respecter le calendrier de livraison doivent être évaluées.

L'entrepreneur doit déterminer les capacités de fabrication actuelles, y compris la conception, la production, le conditionnement, les essais, l'historique de vol, les questions de contrôle des exportations et la justification de la sélection du ou des fournisseur(s) de détecteurs. Les restrictions légales (telles que ITAR, EAR, TAA, etc.) associées à l'accès aux données d'un fournisseur particulier et à l'acquisition de chaque technologie de détecteur de l'instrument GES doivent être évaluées, incluses dans l'analyse des options du détecteur et présentées à l'ASC lors de l'EEO.

L'entrepreneur doit préparer une note technique contenant une recommandation pour la technologie et le fournisseur choisis, qu'il doit soumettre à l'ASC pour approbation (CDRL ENG-95b) lors de l'EEO. L'entrepreneur doit résumer les constatations dans le rapport en prenant soin de préciser les jalons techniques, le calendrier de développement et les coûts potentiels. L'entrepreneur doit élaborer des critères de sélection mutuellement acceptables et recommander un détecteur à perfectionner.

L'entrepreneur doit exécuter cette tâche dans les délais prévus avant l'EEO, car elle est essentielle pour les activités liées à la revue de définition conceptuelle des instruments (RDCI). Après l'EEO, l'entrepreneur doit intégrer les conclusions sur le processus de sélection des détecteurs dans le document de définition du concept d'instrument GES (CDRL MM-11a).

4.2.1.5 Examen des exigences et de l'orbite

L'entrepreneur doit tenir un EEO avec l'équipe technique de l'ASC pour présenter une version initiale des CDRL MM-10, ENG-9a, ENG-9b, ENG-9c, ENG-9d, ENG-113, ENG-114, ENG-95a et ENG-95b. La documentation doit être mise à la disposition de l'équipe technique de l'ASC au moins 15 jours ouvrables avant l'EEO.

Après l'EEO, une mise à jour des CDRL MM-10, ENG-9a, ENG-9b, ENG-9c, ENG-9d et ENG-95b doit être soumise à l'AT de l'ASC pour approbation dans un délai de 20 jours ouvrables. L'AT de l'ASC confirmera les exigences et le détecteur de l'instrument GES à utiliser dans un délai maximum de 15 jours ouvrables après leur réception de l'entrepreneur. L'AT de l'ASC peut modifier cette base d'exigences de mission sur recommandation de l'entrepreneur ou de l'équipe de projet de l'ASC afin de tenir compte de l'évolution de l'architecture de la mission au cours des travaux. Les exigences de mission confirmées par l'AT de l'ASC doivent être considérées comme la référence pour le reste des travaux.

4.2.2 Définition conceptuelle des instruments

4.2.2.1 Développement de l'instrument GES

L'entrepreneur doit préparer une version initiale du document de définition du concept d'instrument GES (CDRL ENG -11a) reposant sur les exigences de la section 4.2.1.2.2 et la présenter lors de la revue de définition conceptuelle des instruments (RDCI). Le rapport doit fournir une mise à jour des performances du système GES et des bilans d'ingénierie clés pour la ou les orbite(s) choisie(s) lors de l'EEO.

En fonction du détecteur choisi après l'EEO, l'entrepreneur doit développer les paramètres de l'instrument GES. L'entrepreneur doit calculer la prédiction de performances du système en conséquence.

L'entrepreneur doit confirmer que la conception de base est flexible et adaptable pour accueillir diverses options de détecteurs alternatifs identifiés au cours de l'EEO, tout en satisfaisant aux exigences de la mission et des instruments, ainsi qu'à l'ensemble des paramètres de configuration du système.

L'instrument iFTS nécessite un sous-système d'étalonnage embarqué. Ce sous-système comprendra un diffuseur solaire pour l'étalonnage solaire, une fenêtre pour l'étalonnage lunaire et une ou plusieurs sources lumineuses d'étalonnage embarquées (lampes/LED), le nombre de sources embarquées étant déterminé en fonction de leur stabilité et de leur longévité attendues et de la durée de la mission.

L'entrepreneur doit partir du principe que l'instrument GES aura la capacité de fonctionner avec un « pointage intelligent », dans lequel les emplacements de pointage sont déterminés en fonction des masques de nuage déduits de l'imageur météorologique.

Au cours des activités du Programme de développement des technologies spatiales (PDTS) pour un instrument GES, il est apparu que l'exactitude de pointage de cet instrument pourrait être difficile à maintenir sur l'ensemble du temps d'intégration nécessaire à l'observation. L'entrepreneur doit intégrer une caméra de contexte pour la correction de géolocalisation dans le concept de l'instrument GES et en tenir compte dans le budget de précision de la géolocalisation et le bilan des débits de données. Les exigences relatives à la caméra de contexte figurent sous la référence GFI-04 (voir le Tableau 5-1) et seront fournies à l'entrepreneur.

L'architecture de l'instrument sélectionnée (type d'instrument, frontal optique, télescope, mécanisme de balayage) doit être présentée dans le document de définition du concept d'instrument GES (CDRL MM-11a).

Le développement de l'instrument GES doit être avancé pour inclure au moins les éléments suivants :

- arborescence détaillée des produits,
- conception optique
- analyse de rendement,
- évaluation de la conformité,

- conception opto-mécanique de premier ordre,
- estimations détaillées des ressources (masse, puissance, volume, débits de données),
- évaluation de l'impact sur le segment spatial/la plateforme (comme l'exactitude et la stabilité de la géolocalisation et du pointage, le stockage des données, la puissance maximale et la puissance moyenne, l'imageur de nuages, etc.),
- évaluation de l'impact sur le segment sol (volume des données, stockage, traitement des données, etc.),
- analyses thermiques, y compris les conditions de fonctionnement du dispositif, telles que la fréquence des pixels et la fréquence d'images,
- un sous-système d'étalonnage radiométrique embarqué, le nombre de sources embarquées étant déterminé en fonction de leur stabilité et de leur longévité attendues et de la durée de la mission, et comprenant au minimum :
 - un diffuseur solaire pour l'étalonnage solaire,
 - une fenêtre pour l'étalonnage lunaire,
 - une ou plusieurs sources lumineuses d'étalonnage embarquées (lampes/LED).

L'entrepreneur doit préparer une première ventilation du bilan d'erreurs de l'instrument comprenant au minimum : l'exactitude du pointage, le RSB, la précision spectrale, la résolution spatiale et les distorsions optiques. Le niveau de détail du budget d'erreur de l'instrument doit être suffisant pour garantir qu'il existe un lien de traçabilité entre les paramètres de l'instrument et l'exactitude et la précision estimées du produit. Le bilan d'erreurs de l'instrument doit garantir la satisfaction aux exigences et fournir des marges raisonnables pour tenir compte de l'incertitude dans les phases de conception futures.

4.2.2.2 Instrument de mesure de la qualité de l'air de capacité réduite (RCAQ)

L'instrument RCAQ doit fournir une résolution spectrale relativement élevée sur une bande relativement large et balayer l'Arctique et les régions voisines à partir de l'OETE. Sur la base du patrimoine d'instruments spatiaux similaires, il est prévu qu'un spectromètre à réseau fonctionnant en mode à balayage transversal soit le candidat le plus probable en matière de concept d'instrument; dans ce qui suit, le mot *spectromètre* s'applique à tout type d'instrument qui pourrait être pertinent.

L'entrepreneur doit examiner l'exactitude des différents produits visibles sur les orbites TAP et Tundra (voir la section 4.2.1.3) et évaluer si l'instrument RCAQ peut donner les informations attendues sur le NO₂, les aérosols et autres gaz à l'état de traces.

L'entrepreneur doit examiner les exigences en matière d'observation de la qualité de l'air pour les gaz à l'état de traces. L'objectif et le seuil des exigences d'observation du NO₂ sont conservés, tandis que tous les autres gaz à l'état de traces peuvent désormais être considérés comme des espèces secondaires et que les aérosols et la fluorescence induite par le soleil peuvent être considérés comme hors du domaine d'application.

L'entrepreneur doit produire une version initiale du document de définition du concept d'instrument RCAQ (CDRL ENG- 11b) reposant sur les exigences de la section 4.2.1.2.1 et la présenter lors de la RDCI.

L'entrepreneur doit identifier les types de spectromètres existants et les mécanismes de balayage qui pourraient être proposés. Les avantages et les inconvénients des différents types de spectromètres doivent être décrits pour justifier l'architecture de l'instrument sélectionné.

L'entrepreneur doit optimiser les résolutions spectrale et spatiale, ainsi que l'exactitude radiométrique afin d'assurer l'exactitude et la précision de produit souhaitées et de produire une conception d'instrument RCAQ compacte de manière à atteindre une masse maximale de 100 kg, avec une marge.

Le coût cible total de la conception compacte de l'instrument RCAQ ne doit pas dépasser 70 millions de dollars canadiens pour le premier instrument de vol RCAQ, toutes phases confondues, y compris les imprévus. Le coût total cible, toutes phases confondues, pour deux unités de vol de l'instrument RCAQ ne doit pas dépasser 100 millions de dollars canadiens.

L'architecture de l'instrument sélectionnée (type de spectromètre, frontal optique, détecteur/FPA, télescope, mécanisme de balayage) doit être présentée dans le document de définition du concept d'instrument RCAQ (CDRL MM-11b).

L'entrepreneur doit développer le concept initial de l'instrument. Le niveau de détail doit être suffisant pour évaluer la satisfaction aux exigences et l'identification des principaux éléments pour le construire. La définition de l'instrument RCAQ doit comprendre au moins les éléments suivants :

- arborescence détaillée des produits,
- conception optique
- schéma du bloc électronique,
- analyse de rendement,
- évaluation de la satisfaction aux exigences,
- estimations de performance clés,
- conception opto-mécanique de premier ordre,
- estimations détaillées des ressources (masse, puissance, volume, débits de données, champ de vision, thermique),
- évaluation de l'impact sur le segment spatial/la plateforme (comme l'exactitude et la stabilité de la géolocalisation et du pointage, le stockage des données, la puissance maximale et la puissance moyenne, l'imageur de nuages, etc.)
- évaluation de l'impact sur le segment sol (volume des données, stockage, traitement des données, etc.).
- étalonnage.

L'entrepreneur doit finaliser le concept proposé pour l'instrument avec un niveau de détail suffisant pour :

- veiller au respect des exigences en matière d'observation;
- préparer des bilans d'ingénierie détaillés;
- identifier les technologies clés et les articles à long délai d'exécution afin de produire un plan de développement détaillé dont le coût peut être chiffré avec confiance dans les lots de travaux suivants.

L'entrepreneur doit préparer une première ventilation du bilan d'erreurs de l'instrument comprenant au minimum : l'exactitude du pointage, le RSB, la précision spectrale, la résolution spatiale et les distorsions optiques. Le niveau de détail du budget d'erreur de l'instrument doit être suffisant pour garantir qu'il existe un lien de traçabilité entre les paramètres de l'instrument et l'exactitude et la précision estimées du produit. Le bilan d'erreurs de l'instrument doit garantir la satisfaction aux exigences de la mission et fournir des marges raisonnables pour tenir compte de l'incertitude dans les phases de conception futures.

L'entrepreneur doit procéder à toutes les analyses en utilisant les scénarios orbitaux choisis par l'ASC après l'EEO.

4.2.2.3 Plan de développement technologique RCAQ et GES

L'entrepreneur doit identifier les éléments technologiques critiques pour les instruments RCAQ et GES et le développement technologique requis pour amener chaque élément RCAQ et GES au niveau de maturité technologique (NMT) approprié tel que défini dans le Tableau 4-3 [AD-02]. L'entrepreneur doit saisir ces informations dans le plan de développement technologique de l'instrument GES (CDRL MM-7a) et dans le plan de développement technologique du RCAQ (CDRL MM-7b) qui seront présentés lors de la revue de définition conceptuelle des instruments (RDCI).

Le plan de développement technologique de l'instrument GES (CDRL MM-7a) et le plan de développement technologique de l'instrument RCAQ doivent contenir les exigences fonctionnelles et de performances, ainsi qu'une feuille de route (qui représente le NMT selon un échéancier coordonné avec le calendrier de développement de la mission) pour la technologie critique. Les plans de développement doivent être suffisamment détaillés pour justifier les estimations ascendantes du coût et du calendrier de développement de l'instrument et doivent se baser sur AD-05 et AD-06.

TABLEAU 4-3 - NMT MINIMAL CIBLE EN FIN DE PHASE

Phase et examen	Ensemble du système	Élément
0 – Examen des exigences de la mission (EEM)	3	3/4
A – Examen des exigences relatives au système (EERS)	4	4/5
B – Revue de définition préliminaire (RDP)	4/5	5/6
C – Revue critique de définition (RCD)	4/5	5/6
D - Avant la fabrication du modèle de vol (MV)	5/6	5/6
D – Revue de recette (RC)	8/(7 facultatif)	s.o.
E (après le lancement et la mise en service en orbite)	9	s.o.

4.2.2.4 Revue de définition conceptuelle des instruments (RDCI)

L'entrepreneur doit tenir une RDCI avec l'équipe technique de l'ASC pour présenter une version initiale des CDRL MM-7a, MM-7b, MM-11a et MM-11b. La documentation doit être mise à la disposition de l'équipe technique de l'ASC au moins 15 jours ouvrables avant la RDCI.

Après la RDCI, une mise à jour des CDRL MM-7a, MM-7b, MM-11a et MM-11b doit être soumise à l'AT de l'ASC pour approbation dans un délai de 20 jours ouvrables.

4.2.3 Étude de définition conceptuelle du système

L'entrepreneur doit produire une version initiale du document Étude de définition conceptuelle du système (CDRL MM-11) reposant sur le concept d'instruments développé dans la section 0 et sur les informations relatives aux instruments ABI et de météorologie spatiale qui seront fournies en tant qu'IFG (IFG-01 et IFGI-02, Tableau 5-1). Une version initiale de l'Étude de définition conceptuelle du système doit être produite pour la revue de définition conceptuelle du système (RDCS).

Le document Étude de définition du système doit inclure :

- le concept finalisé des instruments RCAQ et GES,
- l'intégration de l'instrument MET (ABI),
- la logeabilité des instruments de météorologie spatiale,
- une matrice de satisfaction aux exigences de la mission,
- les études environnementales des orbites OETE,
- la définition conceptuelle du segment spatial,
- les options de véhicule de lancement,
- la définition conceptuelle du segment sol,
- le concept préliminaire des opérations,
- l'architecture, la conception et les interfaces de mission de haut niveau.

4.2.3.1 Finalisation de la conception et de l'intégration des instruments RCAQ et GES

L'entrepreneur doit finaliser la conception des instruments RCAQ et GES en fonction des commentaires reçus lors de la RDCI et mettre à jour les CDRL MM-11a et MM-11b en conséquence. L'entrepreneur doit intégrer les instruments RCAQ et GES dans la définition de conception globale du système et inclure les informations relatives à la conception finale et à l'intégration dans la CDRL MM-11.

4.2.3.2 Intégration d'instruments ABI

L'imageur de base avancé (Advanced Baseline Imager - ABI) de L3Harris a été choisi comme instrument météorologique à intégrer dans la mission MOA. La NOAA a indiqué qu'elle pourrait fournir son ABI de rechange si elle n'en a pas besoin pour le programme GOES. L'ABI étant un instrument développé et vendu par L3Harris, aucun travail lié à son développement n'est prévu dans le cadre de ce contrat. Les détails de l'ABI seront fournis en tant qu'IFG-02 conformément au Tableau 5-1.

L'entrepreneur doit intégrer la conception de l'instrument MET dans la configuration de l'engin spatial et l'inclure dans les différents bilans d'ingénierie dans le document Étude de définition du système (CDRL MM-11).

L'entrepreneur doit comprendre que les spécifications de l'instrument ABI fournies par la NOAA [RD-10] ne changeront pas, hormis quelques adaptations possibles pour une orbite Tundra ou TAP qui seront communiquées par l'ASC lors de la RDCI.

4.2.3.3 Logeabilité des instruments de météorologie spatiale

L'entrepreneur doit procéder à une étude de logeabilité des instruments de météorologie spatiale. L'étude de logeabilité doit évaluer comment les instruments peuvent être hébergés sur la plateforme sélectionnée, en un ou plusieurs endroits appropriés pour les observations SpWx. L'entrepreneur doit en premier lieu produire un plan de l'engin spatial montrant les emplacements proposés pour les instruments SpWx, puis le soumettre à l'AT de l'ASC pour commentaires dans le cadre de la CDRL MM-11 qui sera présentée lors de la RDCS.

L'entrepreneur doit procéder à une évaluation de haut niveau pour déterminer si les instruments hébergés peuvent être adaptés aux différentes options des scénarios à développer. Une autorisation de tâches peut être utilisée pour mener une étude de logeabilité sur une ou plusieurs sous-options si les partenaires internationaux ont besoin d'informations plus précises.

4.2.3.4 Matrice de satisfaction aux exigences de la mission

L'entrepreneur doit fournir une matrice de satisfaction aux exigences de la mission (CDRL ENG-156) au niveau des performances des instruments (GES, RCAQ, ABI et SpWx) afin que l'équipe technique de l'ASC puisse l'examiner lors de la RDCS.

4.2.3.5 Définition conceptuelle du segment spatial

La définition conceptuelle du segment spatial comprend les instruments et le système de plateforme de satellite.

L'entrepreneur doit documenter la conception du segment spatial dans un document Conception de l'engin spatial (CDRL ENG-130). Noter que la description des sous-systèmes doit inclure les options possibles pour le segment spatial.

L'entrepreneur doit examiner les plateformes spatiales de base disponibles dotées d'un patrimoine approprié qui pourraient être utilisées pour la mission, et identifier les options qui peuvent être proposées pour mettre en œuvre la mission.

L'entrepreneur doit identifier les équipements disponibles à fort patrimoine spatial pour chaque sous-système en plus de la plateforme, afin de produire un engin spatial fonctionnel complet, y compris, mais sans s'y limiter :

- le sous-système de stockage de données embarqué,
- le sous-système d'alimentation électrique,
- le sous-système de communication,
- le sous-système de traitement embarqué des données,
- le contrôle de la charge utile,
- le sous-système de gestion thermique,
- l'équipement d'appui au sol (identification et description),
- la poursuite, télécommande et télémétrie (TT&C),
- thermique,
- système de contrôle d'orbite,

- système de commande d'orientation,
- interface du véhicule de lancement.

L'entrepreneur doit tenir compte du fait que le système de télécommandes et de télémétrie de l'engin spatial doit intégrer une cryptographie de qualité commerciale aux commandes et aux données de télémétrie. Cette exigence ne s'applique pas aux données scientifiques, car elles ne seront pas classifiées.

L'entrepreneur doit sélectionner au moins deux plateformes spatiales de base compatibles et justifier ce choix dans le document Étude de définition conceptuelle du système (CDRL MM-11) qui sera produit pour la RDCS. Les plateformes choisies doivent satisfaire aux exigences de l'assurance produit de classe B (AD-11) applicables à la Phase BCD du projet.

4.2.3.6 Options de véhicule de lancement

L'entrepreneur doit dresser une liste de lanceurs compatibles avec les orbites définies après l'examen des exigences et de l'orbite en cas de lancement d'un seul engin spatial ou de deux engins spatiaux, et inclure ces informations dans le document Étude de définition conceptuelle du système (CDRL MM-11) destiné à la RDCS. Les informations exigées sont les suivantes, la liste n'étant pas exhaustive :

- lanceurs compatibles,
- lieu de lancement,
- capacité maximale de la masse de l'engin spatial,
- volume de la coiffe,
- exactitude d'insertion en orbite,
- fiabilité démontrée,
- fréquence et disponibilité des occasions de lancement,
- coût approximatif du lancement,
- environnement de vibrations et de chocs,
- restrictions à l'exportation,
- stratégie d'insertion en orbite pour chaque orbite,
- interface électrique et mécanique typique de la charge utile,
- configuration de l'engin spatial dans la coiffe du lanceur.

Pour chaque lanceur sélectionné, l'entrepreneur doit établir le bilan de différentiel de vitesse du segment spatial pour l'insertion en orbite finale. Le budget d'insertion en orbite doit s'appuyer sur un scénario réaliste eu égard à la trajectoire de lancement, afin d'estimer l'exactitude d'insertion en orbite.

4.2.3.7 Exigences générales relatives à l'environnement

L'entrepreneur doit examiner les spécifications des exigences générales en matière d'environnement de la mission Télécommunications et météorologie en orbite polaire (PCW) [RD-02], la note technique de l'ASC relative à l'environnement de rayonnement de la MOA [RD-08] et le document sur les impératifs d'intégration au sol GEO-XO de la NOAA inclus dans le lot de demandes d'informations GEO-XO [RD-10]. L'entrepreneur doit apporter les

modifications nécessaires au contexte de la MOA en ce qui concerne les environnements thermiques, mécaniques, vibratoires, de rayonnements (y compris la dose totale et les événements uniques) et atmosphériques, les micrométéorites et les débris orbitaux (MMOD), les décharges électrostatiques, la propreté et la contamination. L'entrepreneur doit consigner les résultats dans le document Exigences relatives à l'environnement pour la MOA (CDRL ENG-3) qui sera présenté lors de la RDCS.

4.2.3.8 Définition conceptuelle du segment sol

L'entrepreneur doit documenter la définition conceptuelle du segment sol dans un document de définition du segment sol (CDRL ENG-132) dont une version initiale sera présentée lors de la RDCS. L'entrepreneur doit développer l'architecture du segment sol, y compris :

- le Centre d'opérations de la mission (COM), avec un centre de secours,
- les antennes et le réseau de communication (pour la commande et le contrôle et la liaison descendante des données de la charge utile),
- le traitement des données pour les différents instruments, jusqu'au niveau 1b (données géoréférencées),
- le stockage et la diffusion des données.

Les installations du COM doivent se trouver au siège social de l'ASC à St-Hubert (SHUB), QC, Canada. Le centre de secours doit se trouver au Canada.

L'interface entre le COM et l'engin spatial doit être conforme au Centre d'opérations multimissions de l'ASC, tel que spécifié dans les AD-13, AD-14 et AD-15. Le système doit permettre la mise en œuvre d'une politique sur les données libres [AD-12].

L'entrepreneur doit identifier les exigences en matière de bande passante et définir les interfaces de liaisons de communication nécessaires entre les antennes et le COM.

L'entrepreneur doit identifier les exigences en matière de bande passante et définir les interfaces de liaisons de communication nécessaires entre le COM et le centre des opérations scientifiques (COS) pour chaque instrument.

Le site principal du sous-système de contrôle des vols spatiaux doit se trouver au SHUB, et les secours doivent se trouver dans l'installation proposée par l'entrepreneur, au Canada. L'entrepreneur doit compléter le sous-système de contrôle des vols spatiaux situé au SHUB pour assurer la santé et la sécurité des moyens spatiaux.

Le segment sol (SS) doit fournir le sous-système de planification nécessaire :

- L'entrepreneur doit développer les exigences relatives à un système de planification de mission. Le contrat peut prendre pour hypothèse que les instruments SpWx, RCAQ et MET devront faire l'objet d'attributions de tâches limitées, mais efficaces, tout en gardant la possibilité d'exécuter des tâches spéciales.
- L'instrument GES utilisera un pointage intelligent reposant sur un masque de nuages déduit des données de l'imageur MET. Au cours de l'étude de conception de la mission,

l'entrepreneur doit indiquer à l'ASC l'approche recommandée pour satisfaire à l'exigence de pointage intelligent : par le biais du traitement embarqué, par liaison descendante des données de l'imageur MET et liaison ascendante du masque de nuages déduit ou par pointage des positions du masque de nuages déduit généré par le segment sol.

L'entrepreneur doit définir une solution pour l'étalonnage et le traitement des données GES et RCAQ brutes jusqu'au niveau 1b.

Pour les données scientifiques, l'entrepreneur doit évaluer le bilan de liaison et la pertinence des liaisons descendantes en bande X et en bande Ka, puis recommander une solution optimale.

L'entrepreneur doit définir les exigences opérationnelles en matière d'équipement et de ressources.

Lors de la préparation de la mise à jour du segment sol, l'entrepreneur doit s'assurer que les principaux bilans d'ingénierie ont été préparés conformément à l'Annexe A afin de dimensionner correctement le sous-système de communication (débit de données, nombre d'antennes, bilan de liaison, connexions réseau) et le sous-système de traitement des données (algorithmes de Niveau 1b et 2 (pour les instruments GES et RCAQ), charges de traitement, nombre d'ordinateurs). Les niveaux de traitement sont définis dans le Tableau 4-4.

TABLEAU 4-4 NIVEAUX DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Données brutes	Données dans leur paquet d'origine telles qu'elles ont été reçues de l'engin spatial
Niveau 0	Données brutes de l'instrument.
Niveau 1a	Données de l'instrument étalonné, mais non géocodées.
Niveau 1b	Données d'instrument étalonné et géocodé traitées en unités de capteurs.
Niveau 2	Produits déduits du Niveau 1b.
Niveau 3	Grille et contrôle de qualité.
Niveau 4	Sortie du modèle, variables déduites.

Il faut porter une attention particulière à la génération du produit, y compris les sous-systèmes de traitement et de distribution des données, de manière à pouvoir la mettre en œuvre sur une architecture décentralisée.

L'entrepreneur doit intégrer l'architecture du segment sol dans le document Étude de définition du système (CDRL MM-11).

Les contraintes de haut niveau imposées au segment sol sont les suivantes :

- Le système doit être évolutif, afin de pouvoir gérer une forte augmentation du nombre d'utilisateurs, de la charge de travail ou de la charge de traitement sans que le système ne soit mis à rude épreuve ou que ses performances ne se dégradent (s'étendre pour supporter des charges de travail croissantes et augmenter au fil du temps).

- L'entrepreneur doit tenir compte du fait que le fonctionnement et le traitement du centre scientifique peuvent être assurés à distance.
- Le segment sol doit disposer de stations sol primaires et de réserve.
- L'entrepreneur doit choisir l'emplacement de la ou des stations sol en fonction de l'analyse orbitale et en utilisant les infrastructures canadiennes ou internationales existantes ou nouvelles.
- La station sol doit être en mesure d'attribuer des tâches pour différents types de modes de balayage du ABI, y compris, la liste n'étant pas exhaustive, les modes de balayage plein disque (balayage de la totalité du disque visible), en cône et à échelle moyenne (balayage de plus petites portions du disque visible). Voir [RD-20] pour obtenir plus de détails sur les modes de balayage du ABI.
- La station sol doit satisfaire aux exigences de latence des données des instruments de charge utile, comme suit :
 - Pour l'instrument RCAQ, l'objectif est de 3 heures, le délai maximal entre la fin de l'acquisition des images et l'offre d'un produit de Niveau 1B ne devant pas dépasser 6 heures.
 - Pour l'instrument MET, un balayage plein disque doit être transmis en liaison descendante, être traité et être disponible pour les utilisateurs finaux avant la fin du balayage plein disque suivant pour les produits L1b et L2.
 - Pour l'instrument GES, le délai entre l'acquisition des données scientifiques et la génération des produits L1b et L2 au niveau de la station sol ne doit pas dépasser 2 jours ouvrables.
 - L'instrument de météorologie spatiale (SpWx) doit présenter une latence en quasi temps réel (NRT) similaire à celle de l'instrument MET.
- Pour les instruments GES et RCAQ, les données scientifiques seront traitées et archivées au Canada. L'entrepreneur doit fournir l'interface et les services nécessaires à l'archivage des données dans le Système de gestion des données d'observation de la Terre (SGDOT) de RNCAN.
- Pour les données des instruments MET et SpWx, il faut partir du principe que les données scientifiques transmises en liaison descendante peuvent l'être soit à un COS canadien, soit à un COS géré par notre partenaire international. L'entrepreneur doit prévoir les deux options.
- L'entrepreneur doit offrir à l'ASC la possibilité, le cas échéant, d'archiver les données scientifiques transmises en liaison descendante des instruments MET et SpWx au SGDOT de RNCAN.
- La station sol doit se conformer au profil de sécurité de la MOA tel que stipulé dans [RD-17].

4.2.3.9 Concept des opérations

L'entrepreneur doit élaborer une version initiale du document ConOps (CDRL OPS-3) décrivant comment serait exploitée une mission totalement conforme. L'entrepreneur doit utiliser le sous-système de segment sol et les contraintes des instruments comme lignes directrices pour le concept des opérations. Un communiqué initial doit être présenté à la RDCS.

4.2.3.10 Revue de définition conceptuelle du système (RDCS)

L'entrepreneur doit tenir une RDCS avec l'équipe technique de l'ASC pour présenter une version initiale des CDRL MM-11, ENG-3, ENG-130, ENG-132, ENG-156 et OPS-3. La documentation doit être mise à la disposition de l'équipe technique de l'ASC au moins 15 jours ouvrables avant la RDCS.

Suite à la RDCS, une mise à jour des CDRL MM-11, ENG-3, ENG-130, ENG-132, ENG-156 et OPS-3 doit être soumise à l'AT de l'ASC pour approbation dans les 20 jours ouvrables.

4.2.4 Architecture de la mission

L'entrepreneur doit regrouper les informations recueillies jusqu'à la RDCS pour parvenir à une proposition d'architecture de la mission permettant de mettre en œuvre une mission totalement conforme. L'architecture proposée doit être justifiée dans le document Étude de définition conceptuelle du système (CDRL MM-11) et présentée lors d'une revue de la conception de la mission. Les éléments à aborder et leur niveau de détail sont précisés dans l'Annexe A.

4.2.4.1 Finalisation du concept des opérations

L'entrepreneur doit finaliser le document ConOps (CDRL OPS-3) décrivant comment une mission totalement conforme serait exploitée, puis présenter la version finale lors de la revue de la conception de la mission (RCM).

4.2.4.2 Mise à jour des interfaces principales

L'entrepreneur doit produire une version initiale des documents d'interface suivants, conformément à la CDRL ENG-59 :

- Interfaces entre la plateforme spatiale de base et les instruments
- Interfaces entre l'engin spatial et le COM
- Interfaces de communication entre l'engin spatial et le segment sol
- Interface entre l'engin spatial et le lanceur

L'entrepreneur doit présenter la version initiale de ces documents d'interface lors de la RCM.

4.2.4.3 Revue de la conception de la mission

L'entrepreneur doit tenir une revue de la conception de la mission (RCM) avec l'équipe technique de l'ASC afin de présenter une version finale des CDRL MM-11, MM-11a, MM-11b, ENG-130, ENG-132 et OPS-3, une mise à jour des CDRL ENG-9a, ENG-9b, ENG-9c et ENG-9d et une version initiale de la CDRL ENG-59. La documentation doit être mise à la disposition de l'équipe technique de l'ASC au moins 15 jours ouvrables avant la revue de la conception de la mission.

Après la revue de la conception de la mission, une mise à jour de la CDRL ENG-59 doit être soumise à l'AT de l'ASC pour approbation dans un délai de 20 jours ouvrables.

4.2.5 Coûts et plan de développement

L'entrepreneur doit produire un document Analyse du coût du cycle de vie (CDRL MM-12) pour chacun des scénarios décrits dans le

Tableau 4-1 et le présenter lors de l'EEM. L'entrepreneur doit utiliser le scénario 1 comme base de référence.

En établissant les estimations de coûts et le plan de développement, l'entrepreneur doit tenir compte des exigences en matière d'assurance du produit d'une mission de classe B (AD-11) telles qu'elles s'appliquent à la Phase BCD du projet, ainsi que des méthodes et pratiques en ingénierie des systèmes (AD-10).

Outre les plans de développement technologique des instruments, l'entrepreneur doit produire un Plan de développement de la mission (CDRL MM-7) et le présenter lors de l'EEM.

4.2.5.1 Exigences générales en matière de coûts, de calendrier et de risques

Le document Plan de développement de la mission (comprenant l'estimation détaillée des coûts du cycle de vie) renseignera tous les aspects du cycle de développement du projet nécessaires à la réalisation des scénarios, afin de mieux comprendre et de valider l'établissement des coûts et du calendrier des scénarios et de fournir aux organismes centraux du GC toutes les informations nécessaires sur les coûts et le calendrier.

La structure de ventilation des coûts (SVC) doit au moins être au Niveau 3 en général, au niveau des sous-systèmes le cas échéant, et suivre les directives du document NASA Space Flight Program and Project Management Handbook WBS (RD-21) et du manuel NASA Cost Estimating Handbook (RD-14).

L'entrepreneur doit produire des estimations de coûts qui englobent tous les aspects du cycle de développement du projet pour toutes les options et toutes les phases (A à F, selon la convention des phases de l'ASC) menant au développement, à la mise en œuvre, à l'exploitation et à l'élimination, conformément à la CDRL Analyse du coût du cycle de vie (CDRL MM-12) ci-jointe.

La Structure de répartition du travail de l'entrepreneur doit être cohérente avec une arborescence détaillée des produits de la mission, qui sera utilisée pour estimer les coûts et programmer la mission.

La méthode de calcul des coûts utilisée doit être fournie et justifiée pour chaque élément de la structure de ventilation des coûts.

Il doit être possible d'isoler le coût de développement complet des instruments et des autres éléments principaux de la mission. L'entrepreneur doit identifier au moins les éléments suivants par élément principal : le coût de développement, le coût des composants, le coût du volume de travail, le coût d'approvisionnement, le coût de modélisation de la qualification et l'assemblage, l'intégration et les essais. En cas de décision d'achat d'un instrument, une ventilation complète des coûts doit être présentée. En cas de « construction », un scénario de calcul des coûts similaire doit être fourni.

Dans la mesure du possible, des devis devraient être obtenus et consultés. Les éléments de coût doivent déjà inclure les majorations et les bénéfiques, et prendront en considération les risques et l'incertitude associés à ces coûts. Les hypothèses doivent être clairement énumérées.

Les inducteurs de coûts doivent être identifiés, quantifiés et corrélés avec les éléments de coûts décrits. L'ASC doit être en mesure d'appréhender la mesure dans laquelle les éléments de coût sont sensibles aux facteurs connexes, et avoir une idée claire de l'impact significatif que pourrait avoir une éventuelle modification sur les coûts du projet à un niveau granulaire du travail.

L'impact des éléments suivants sur les coûts doit être identifié :

- Normes de données et interfaces;
- Considérations en matière de cybersécurité, y compris la documentation et l'approbation;
- Exigences en matière d'assurance qualité et d'assurance logicielle, exigences en matière de vérification et de validation, plan d'essai, plan de déploiement, plan d'exploitation et gestion des capacités susceptibles d'avoir un impact sur le coût et le calendrier du projet.

Un calendrier basé sur la structure de répartition du travail (SRT) doit être établi, montrer les principales phases/grandes étapes, les points de décision clés et indiquer les éventuelles dépendances du projet. Il doit couvrir les phases A à F. Le calendrier doit être inclus dans la CDRL PM-12. Des calendriers pour les différents éléments de la mission sont demandés, mais ils doivent être cohérents avec un calendrier global unifié pour l'ensemble de la mission.

L'entrepreneur doit gérer les risques liés à la mission selon les recommandations de RD-01 et RD-21 et planifier l'identification précoce, l'évaluation qualitative et quantitative des risques liés aux phases A à F qui peuvent avoir un impact sur le coût, le calendrier, les performances programmatiques et techniques, et développer des plans d'intervention appropriés pour tous les risques. Ces informations doivent être incluses dans un plan de gestion des risques (CDRL PM-8). Les risques identifiés doivent être consignés dans un registre des risques, et des paramètres appropriés tels que l'impact, la probabilité, les coûts de gestion, les valeurs des coûts résiduels doivent leur être attribués.

4.2.5.2 Coûts et plan de développement de l'instrument

L'entrepreneur doit fournir des estimations de coûts pour les instruments RCAQ et GES, et les inclure dans l'Analyse du coût du cycle de vie du projet (CDRL MM-12).

L'entrepreneur doit finaliser le plan de développement de l'instrument RCAQ (CDRL MM-7a) et le plan de développement de l'instrument GES (CDRL MM-7b) pour l'EEM.

4.2.5.3 Coût et plans de développement du segment spatial

L'entrepreneur doit fournir des estimations de coûts pour les services de lancement, l'engin spatial et ses sous-systèmes, et les inclure dans l'Analyse du coût du cycle de vie du projet (CDRL MM-12). Dans tous les cas, un échéancier physique d'opérations doit être fourni. Le coût des première et seconde unités de vol doit être clairement distingué.

L'entrepreneur doit obtenir des informations sur les coûts de lancement pour les orbites décrites dans la section 4.2.1.3. Les coûts de lancement basés sur des orbites similaires (l'orbite de transfert géostationnaire, par exemple) ne sont pas considérés comme suffisants dans le contexte du présent EDT.

L'entrepreneur doit fournir un plan de développement du segment spatial dans le cadre du Plan de développement de la mission (CDRL MM-7).

4.2.5.4 Coût et plans de développement du segment sol

L'entrepreneur doit fournir des estimations de coûts pour le développement du segment sol, en incluant les éléments suivants, la liste n'étant pas exhaustive :

- Le principal centre des opérations de la mission (COM) et un éventuel centre de secours comprenant :
 - Un sous-système de planification de mission,
 - Un sous-système de commande d'engin spatial (SCS), et
 - Un sous-système de contrôle et d'étalonnage de la charge utile (pour chaque instrument).
- Le sous-système de communication (pour la télémétrie et la transmission des données par liaison descendante)
- Le traitement des données pour chaque instrument.
- Le stockage et la diffusion des données

Dans tous les cas, un échéancier physique d'opérations doit être fourni. Ces éléments doivent être inclus dans l'Analyse du coût du cycle de vie du projet (CDRL MM-12).

L'entrepreneur doit partir du principe que seules des données à court terme seront conservées dans le sous-système de traitement des données. L'archivage à long terme sera discuté séparément avec les utilisateurs.

L'entrepreneur doit fournir une estimation des coûts d'exploitation par an, y compris, mais sans s'y limiter, la main-d'œuvre, les installations, les frais de communication, les coûts liés au réseau, les coûts d'archivage, les coûts de maintenance et tout autre coût associé à la Phase E de la mission. Les éléments de coût d'exploitation doivent être des postes de la SRT/SVC indépendants des coûts de non-exploitation et doivent avoir un impact principalement sur la Phase E.

Le coût du segment sol doit être fourni pour chaque scénario présenté dans le Tableau 4-1 . Pour simplifier la génération du rapport, l'entrepreneur peut produire un coût détaillé pour la mission conforme et ne signaler que la réduction de coûts détaillée qu'entraînerait chaque option.

L'entrepreneur doit fournir un plan de développement du segment sol dans le cadre du Plan de développement de la mission (CDRL MM-7).

4.2.6 Exigences de la mission et du système

4.2.6.1 Finalisation des exigences de la mission

L'entrepreneur doit en premier lieu examiner les exigences de mission existantes [RD-03 et RD-11] et signaler toute incohérence ou information manquante qui pourrait nécessiter une clarification.

L'entrepreneur doit produire une version finale du Document sur les exigences de la mission (CDRL MM-10) en fonction des conclusions des réunions d'échanges techniques (RET) et de la RCM, puis la présenter lors de l'EEM.

4.2.6.2 Exigences préliminaires applicables au système

L'entrepreneur doit produire un document sur les exigences préliminaires applicables au système selon la CDRL ENG-1 pour l'EEM.

4.2.6.3 Matrice de satisfaction aux exigences de la mission

L'entrepreneur doit présenter une matrice de satisfaction de l'étude de définition du système aux exigences de la mission (CDRL ENG-156) dans le cadre de l'EEM pour montrer que la conception du système proposé satisfait aux exigences de la mission.

4.2.6.4 EEM

L'entrepreneur doit procéder à un examen des exigences de la mission (EEM) avec l'ASC pour présenter une version finale des CDRL MM-7a, MM-7b, MM-10 et ENG-156, et une version initiale des CDRL MM-7, MM-12 et ENG-1. La documentation doit être mise à la disposition de l'équipe technique de l'ASC au moins 15 jours ouvrables avant l'EEM.

Finale : ENG-9a, ENG-9b, ENG-9c, ENG-9d

Après l'EEM, une mise à jour des CDRL MM-7, MM-12 et ENG-1 doit être soumise à l'AT de l'ASC pour approbation dans un délai de 20 jours ouvrables.

4.2.7 Autorisation de tâche

Lors de l'exécution des travaux définis dans le présent EDT, l'évolution des sous-systèmes de la MOA et l'introduction de nouvelles exigences pourraient obliger l'entrepreneur à exécuter des tâches supplémentaires conformément à l'EDT par le biais du processus d'autorisation de tâche. L'exécution de ces tâches est soumise à l'approbation des autorités programmatiques et contractuelles. L'entrepreneur doit évaluer, dans un délai de 15 jours ouvrables, les autorisations de tâche pour la participation d'autres exigences de travail dans cet EDT et s'assurer que tous les aspects sont traités dans le plan de mise en œuvre de la tâche. Sauf indication contraire, les autorisations de tâche doivent être complétées dans les plus brefs délais par rapport aux exigences de travail du présent EDT.

4.3 EXIGENCES EN MATIÈRE DE GESTION DU PROJET

L'entrepreneur est responsable de l'établissement et du maintien d'un système de contrôle de la gestion du projet conformément à RD-01 et RD-21, nécessaire pour répondre aux exigences fournies dans les sous-sections suivantes.

L'entrepreneur est responsable de l'exécution technique, de l'évolution des coûts et du calendrier des travaux en cours.

En assurant la gestion du projet, l'entrepreneur doit s'assurer :

- que le projet est géré conformément au présent EDT,
- qu'une organisation de gestion de projet est mise en place et maintenue, et qu'elle satisfait aux exigences du projet dans les délais impartis,
- qu'une équipe technique est mise en place et maintenue, et qu'elle réunit des personnes possédant les compétences en gestion, les connaissances techniques et l'expertise en la matière dans toutes les disciplines applicables pour satisfaire aux exigences du projet dans le délai imparti,
- qu'un système de gestion et de contrôle du projet est mis en place pour suivre les progrès et le calendrier.
- L'entrepreneur est responsable de la gestion de ses sous-traitants et doit s'assurer que les exigences leurs sont transmises.

L'entrepreneur est entièrement responsable de la mise en place et de la réalisation de toutes les tâches, y compris de celles qui sont sous-traitées. Chaque fois que c'est nécessaire, l'entrepreneur doit rédiger et tenir à jour les énoncés de travaux destinés aux sous-traitants, les documents sur les exigences techniques, etc., qui sont nécessaires pour gérer efficacement les activités des sous-traitants. À la demande de l'AT de l'ASC, des exemplaires de la documentation des sous-traitants devront lui être fournis.

4.3.1 Organisation de l'équipe de projet

L'entrepreneur doit fournir et maintenir un organigramme du projet indiquant les affectations du personnel par nom et par fonction.

L'entrepreneur doit nommer un gestionnaire de projet (GP) expérimenté et un suppléant en cas d'absence, qui sera responsable de tous les aspects des travaux effectués par l'entrepreneur et qui agira comme point de contact unique au sein de son organisation de projet pour les communications entre l'entrepreneur et l'AT de l'ASC.

L'entrepreneur contractant doit montrer les rapports hiérarchiques des sous-traitants.

L'entrepreneur doit indiquer le nom de toutes les personnes qui sont jugées essentielles à l'exécution du contrat, avec justification à l'appui.

L'entrepreneur doit conserver tout le personnel essentiel et s'assurer qu'un plan de relève est en place pour les remplacements, afin de ne pas gêner la réalisation des objectifs de l'EDT dans les délais.

4.3.2 Communications et accès

L'entrepreneur doit établir et maintenir une interface technique et de gestion étroite avec l'AT de l'ASC afin de coordonner les activités du programme et de surveiller le coût total, le calendrier et le rendement du programme.

L'entrepreneur doit permettre aux représentants de l'ASC et de ECCC ou d'autres organismes désignés par l'ASC d'avoir accès à ses installations et à son personnel, à des dates convenues mutuellement, afin d'examiner l'état d'avancement du programme.

L'entrepreneur doit mettre à la disposition des représentants de l'ASC (et des personnes désignées) qui visiteront ses locaux pour procéder à des examens, participer à des réunions, effectuer des vérifications, assurer la liaison, etc., les installations d'hébergement et autres dont ils auront besoin.

Ces installations doivent être adaptées aux objectifs de la visite et elles doivent notamment être dotées de téléphones, de photocopieuse et d'accès Internet.

La documentation et les données qui seront produites par l'entrepreneur dans le cadre du projet doivent être mises à la disposition de l'AT de l'ASC pour les besoins de l'examen.

4.3.3 Calendrier

L'entrepreneur doit préparer et tenir à jour un calendrier pour tous les travaux à exécuter dans le cadre de ce contrat. Le calendrier doit mentionner toutes les réunions figurant dans le Tableau 4-7. Le calendrier doit être inclus dans le rapport mensuel sur l'avancement des travaux (CDRL PM-9).

Toute modification du calendrier doit être présentée aux réunions sur l'avancement des travaux dans les meilleurs délais (ASAP).

4.3.4 Gestion des risques

L'entrepreneur doit gérer les risques selon les recommandations de RD-01, planifier l'identification précoce, l'évaluation qualitative et quantitative des risques pouvant survenir lors de l'exécution du contrat et développer des plans d'intervention appropriés pour tous les risques. Ces informations doivent être incluses dans le rapport mensuel sur l'avancement des travaux (CDRL PM-9). Les risques identifiés doivent être consignés dans un registre des risques, et des paramètres appropriés tels que l'impact, la probabilité, les coûts de gestion, les valeurs des coûts résiduels doivent leur être attribués (voir RD-01 pour connaître les meilleures pratiques en matière de gestion des risques).

4.3.5 Réunions du projet

L'entrepreneur doit tenir les réunions décrites dans le Tableau 4-7. Certains ou l'ensemble des représentants de l'ASC et d'ECCC, et/ou d'autres organisations désignées par l'ASC, peuvent assister à toutes ces réunions. L'ASC se réserve le droit d'inviter d'autres personnes compétentes (fonctionnaires ou autres personnes soumises à une clause de confidentialité) à ces réunions.

Les réunions se tiendront à un moment convenu d'un commun accord (entre l'entrepreneur et l'AT de l'ASC). L'entrepreneur doit aviser officiellement l'AT de l'ASC de la date à laquelle se tiendra une réunion au moins 10 jours ouvrables à l'avance (sauf dans le cas de la réunion de lancement

du projet que l'entrepreneur devra annoncer officiellement au moins cinq (5) jours ouvrables à l'avance).

Dans le cas des réunions qui auront lieu dans les locaux du gouvernement, l'entrepreneur doit transmettre à l'AT de l'ASC le nom de personnes travaillant pour lui et pour ses sous-traitants au moins dix (10) jours ouvrables avant chaque réunion. Les participants étrangers doivent donner des informations supplémentaires telles que leur nationalité et leur numéro de passeport 10 jours ouvrables avant leur visite à l'ASC.

La tenue de téléconférences ou de réunions individuelles doit avoir lieu, le cas échéant, dans le cadre d'un commun accord entre l'entrepreneur et l'AT de l'ASC.

Toute réunion tenue en personne doit être effectuée conformément aux directives de sécurité en vigueur au moment de la réunion dans le cadre de la réponse à la pandémie de COVID-19.

Pour gagner du temps et réduire les dépenses, et dans la mesure où cela ne nuit pas aux objectifs des réunions, ces dernières pourront être remplacées par des vidéoconférences ou des téléconférences.

L'entrepreneur doit utiliser les solutions autorisées par le gouvernement du Canada pour tenir les réunions à distance.

4.3.5.1 Ordres du jour, procès-verbaux et journal des mesures à prendre

L'entrepreneur doit fournir un ordre du jour de la réunion (CDRL PM-13) pour tous les examens et toutes les réunions, y compris les téléconférences, et doit le remettre à l'AT de l'ASC au moins 5 jours ouvrables avant la réunion et le faire approuver par l'AT de l'ASC. L'ordre du jour peut être combiné avec la présentation de la réunion, pour autant que les informations requises soient fournies.

L'entrepreneur doit produire les procès-verbaux (CDRL PM-14) de tous les examens et réunions, y compris les téléconférences, et doit les remettre à l'ASC au plus tard 5 jours ouvrables après la réunion.

L'entrepreneur doit tenir un registre détaillé des mesures à prendre (CDRL PM-15) tout au long du projet afin de suivre les mesures résultant de tous les examens et réunions, y compris les téléconférences, en utilisant la méthode suivante de feux rouges-jaunes-verts :

- Le vert indiquera que la mesure a été prise dans les délais fixés.
- L'orange indiquera l'existence d'un problème qui rend impossible le respect de l'échéance;
- Le rouge indiquera que la mesure aurait dû être prise, mais qu'elle ne l'a pas été.

En outre, un tableau indiquant combien de mesures de suivi sont ouvertes et combien sont closes depuis le début du projet sera produit lors des réunions. Le Journal des mesures à prendre (JMP) doit être remis le jour ouvrable suivant l'examen ou la réunion (y compris la téléconférence). Un accès électronique au JMP en vigueur doit également être fourni à l'AT de l'ASC pour consultation (accès en lecture).

L'entrepreneur doit produire et fournir un rapport de clôture de phase à la fin du contrat, conformément à la CDRL PM-22.

4.3.5.2 Examens programmatiques

L'entrepreneur doit mettre en œuvre les examens du projet conformément au Tableau 4-6.

4.3.5.3 Réunion de lancement

Dans les dix (10) jours ouvrables qui suivent l'attribution du contrat (ou à une date convenue entre l'AT de l'ASC et l'entrepreneur), une réunion de lancement doit être organisée par l'entrepreneur. L'objectif de la réunion est d'examiner les plans de l'entrepreneur, les exigences des travaux (EDT), le calendrier, les produits livrables, les risques ainsi que d'aborder les problèmes. Une présentation doit être préparée et doit inclure, au minimum, le contenu suivant :

- Régler toutes les questions contractuelles ou autres en suspens.
- Examen des produits livrables prévus au contrat.
- Exigences de travail.
- Calendrier.
- Propriété intellectuelle sur les renseignements originaux (FIP) et Propriété intellectuelle sur les renseignements de base (BIP).
- Autres points jugés pertinents.

Cette réunion se tiendra dans les locaux de l'ASC.

Tous les principaux participants au contrat, y compris au moins un représentant de chaque sous-traitant, doivent assister à cette réunion.

4.3.5.4 Réunions sur l'avancement des travaux

L'entrepreneur doit tenir des réunions mensuelles sur l'avancement des travaux par téléconférence avec l'AT de l'ASC. Des échanges fréquents entre l'entrepreneur et l'ASC tout au long de la durée du contrat sont nécessaires pour assurer la contribution de l'ASC aux travaux réalisés. Les téléconférences servent principalement à aborder les questions techniques, à discuter de l'avancement des travaux et à revoir le calendrier.

4.3.5.5 Réunions ad-hoc

L'entrepreneur peut demander des réunions ad-hoc avec l'ASC chaque fois que cela est nécessaire pour résoudre des problèmes imprévus et urgents liés aux travaux effectués dans le cadre de cet énoncé des travaux.

L'ASC peut également demander la tenue de réunions ad-hoc avec l'entrepreneur, qui doit y participer.

4.3.5.6 Réunions d'échanges techniques

Le contrat doit mettre en œuvre les réunions d'échange technique (RET) d'établissement des coûts conformément au Tableau 4-6.

Les décisions, les interprétations et les accords formulés dans le cadre d'une RET et qui peuvent modifier et avoir un impact sur la portée technique, le coût ou le calendrier du contrat doivent être soumis à l'AT de l'ASC pour approbation/résolution.

L'entrepreneur doit prévoir 1 RET ad-hoc à décider en cours de contrat. Cette RET ne nécessitera pas la diffusion formelle de documents, mais uniquement du matériel de présentation venant à l'appui des discussions.

4.4 PRODUITS LIVRABLES

4.4.1 Produits livrables de l'EDT

Les produits livrables associés aux lots de travaux décrits dans la Section 4 sont présentés dans le Tableau 4-5.

La catégorie d'approbation A correspond à un document nécessitant l'approbation de l'ASC, tandis que la catégorie d'approbation R correspond à un document nécessitant un examen de la part de l'ASC.

Le terme « approbation », tel qu'il est utilisé dans le présent document et dans les autres documents auxquels il fait référence, signifie l'approbation écrite par l'AT de l'ASC des documents soumis par l'entrepreneur. Une fois approuvé, le document peut être utilisé. L'AT de l'ASC décline toute responsabilité en ce qui concerne la validité des données ou des énoncés qui figurent dans les documents et c'est l'entrepreneur qui est entièrement responsable du contenu des documents et des conséquences de leur utilisation.

Lorsqu'il est utilisé dans le présent document et dans ceux cités en référence, le terme « examen » signifie, sauf indication contraire, un examen par l'ASC des documents soumis à cet effet par l'entrepreneur. Pour que l'AT accepte d'examiner un document, il faut qu'il ait été relu, commenté, révisé au besoin et jugé conforme aux exigences. L'AT décline toute responsabilité en ce qui concerne la validité des données ou des énoncés qui figurent dans les documents et c'est l'entrepreneur qui est entièrement responsable du contenu des documents et des conséquences de leur utilisation.

TABLEAU 4-5 PRODUITS LIVRABLES

N° CDRL	Titre	Section(s)	Jalon	Version	Catégorie d'approbation	N° DED
ENG-1	Document d'exigences du système	4.2.6.2	EEM	VI	A	400
ENG-3	Document sur les exigences relatives à l'environnement	4.2.3.7	RDCS EEM	VI Finale	A	404
ENG-9a	Spécification des exigences relatives à l'instrument RCAQ	4.2.1.2.1	EEO RCM EEM	VI Mise à jour Finale	A	400
ENG-9b	Spécification des exigences relatives aux instruments GES	4.2.1.2.2	EEO RCM EEM	VI Mise à jour Finale	A	400
ENG-9c	Spécification des exigences relatives aux instruments MET	4.2.1.2.3	EEO RCM EEM	VI Mise à jour Finale	A	400
ENG-9d	Spécification des exigences relatives à l'interface de	4.2.1.2.4	EEO RCM	VI	A	500

	l'instrument de météorologie spatiale		EEM	Mise à jour Finale		
ENG-59	Exigences relatives à l'interface du système	4.2.4.2	RCM EEM	VI Finale	A	500
ENG-95a	Notes techniques sur les exigences de la mission	4.2.1.1	EEO	VI	R	FE
ENG-95b	Notes techniques sur le choix du détecteur de l'instrument GES	4.2.1.4	EEO	VI	A	FE
ENG-113	Modèle, analyse et sélection d'orbite	4.2.1.3	EEO RCM EEM	VI Mise à jour Finale	R	623
ENG-114	Analyse et modèle de contrôle et de détermination de l'orbite	4.2.1.3 4.2.1.5	EEO RCM EEM	VI Mise à jour Finale	R	624
ENG-130	Document de conception du segment spatial	4.2.3.5	RDCS EEM	VI Finale	R	701
ENG-132	Document de conception du segment sol	4.2.3.8	RDCS EEM	VI Finale	R	701
ENG-156	Matrice de satisfaction aux exigences de la mission	4.2.3.4 4.2.6.3	RDCS EEM	VI Finale	A	531
MM-7	Plan de développement technologique	4.2.5 4.2.5.3 4.2.5.4	EEM	Finale	A	006
MM-7a	Plan de développement technologique de l'instrument GES	4.2.2.3 4.2.5.2	RDCI EEM	VI Finale	A	006
MM-7b	Plan de développement technologique de l'instrument RCAQ	4.2.2.3 4.2.5.2	RDCI EEM	VI Finale	A	006
MM-10	Document de définition des exigences de la mission	4.2.1.1 4.2.6.2	EEO RCM EEM	VI Mise à jour Finale	A	008
MM-11	Étude de définition conceptuelle système	4.2.3 4.2.3.1 4.2.3.2 4.2.3.3 4.2.3.5 4.2.3.6	RDCS RCM	VI Finale	A	700
MM-11a	Définition du concept d'instrument GES	4.2.2.1	RDCI RCM	VI Finale	A	700 a
MM-11b	Définition conceptuelle des instruments AQ	4.2.2.2	RDCI RCM	VI Finale	A	700b
MM-12	Analyse du coût du cycle de vie	4.2.5 4.2.5.2 4.2.5.3 4.2.5.4	EEM	VI	R	009
OPS-3	Concept des opérations	4.2.3.9 4.2.3.10	RDCS RCM	VI Finale	R	825

PM-8	Plan de gestion des risques	4.3.4	Mensuel EEM	Mise à jour Finale	A	106
PM-9	Rapport sur l'avancement des travaux	4.1 4.3.3 4.3.4	Mensuel	Mise à jour	R	107
PM-12	Calendrier du projet	4.3.3	RLP Mensuel EEM	VI Mise à jour Finale	R	105
PM-13	Ordre du jour de la réunion	4.3.5.1	Chaque réunion		R	110
PM-14	Procès-verbal de réunion	4.3.5.1	Chaque réunion		R	111
PM-15	Journal des mesures à prendre	4.3.5.1	Chaque réunion		R	112
PM-20	Rapport BIP	4.5.1	RLP	VI	R	120
PM-21	Rapport FIP	4.5.1	EEM	Finale	R	120
PM-22	Rapport de clôture de la Phase	4.3.5.1	EEM	Finale	R	114

4.4.2 Processus d'examen

L'entrepreneur doit rédiger et livrer le document ou les dossiers de données d'examen demandés dans les CDRL figurant dans le Tableau 4-5, conformément aux DED correspondants.

Pour les éléments nécessitant une approbation ou une révision par l'AT de l'ASC, l'entrepreneur doit prévoir quinze (15) jours ouvrables pour l'examen et/ou l'approbation de l'élément de la CDRL. Si l'AT de l'ASC n'approuve pas ou n'est pas d'accord avec un document soumis pour approbation ou examen, elle en informera l'entrepreneur sous forme d'un document Écart dans les éléments de révision (EER) qui justifiera les raisons de l'absence d'approbation ou d'accord et identifiera les omissions ou recommandera les ajouts, suppressions ou corrections que l'AT de l'ASC juge bénéfiques aux besoins du projet. Si elles sont conformes aux DED correspondantes de l'Annexe B et du présent EDT, l'entrepreneur doit envisager d'apporter les modifications suggérées dans les EER de l'ASC.

L'entrepreneur doit proposer une disposition et un calendrier de mise en œuvre pour tous les EER. La disposition finale et le calendrier de mise en œuvre des EER doivent faire l'objet d'un accord avec l'AT de l'ASC. L'entrepreneur doit mettre en œuvre les dispositions finales (convenues) des EER et proposer les EER pour la fermeture à l'AT de l'ASC dès que les actions connexes sont terminées. L'AT de l'ASC a le pouvoir de décision finale sur la fermeture des EER.

Des commentaires peuvent également être formulés par l'AT de l'ASC sur un document remis par l'entrepreneur. Il n'est pas nécessaire de remplir ou de suivre formellement les commentaires.

L'entrepreneur doit maintenir à jour une base de données contenant au moins l'identification des EER, la description des EER, les dispositions à prendre, le statut et des renseignements détaillés sur leur fermeture.

TABLEAU 4-6 PROCESSUS D'EXAMEN POUR LES EXAMENS FORMELS

Durée	Activité
15 jours ouvrables avant l'examen, conformément à la CDRL	L'entrepreneur remet les documents. Les versions de document doivent être conformes à la CDRL.
15 jours ouvrables à 0 jour ouvrable avant l'examen, et pendant l'examen, conformément à la CDRL	L'AT examine les documents et soumet les EER au fur et à mesure qu'ils sont générés. L'entrepreneur rédige parallèlement les réponses aux EER. L'AT évalue si les critères d'entrée de l'examen sont respectés et, le cas échéant, demande à l'entrepreneur de prendre des mesures.
1 à 3 jours pendant et après l'examen	L'examen a lieu. L'entrepreneur procède à l'examen et résume l'état de la conception. Au cours de la révision, l'AT peut soumettre des EER supplémentaires.

Durée	Activité
	<p>L'entrepreneur soumet à la discussion les dispositions des EER. L'objectif de cette réunion est d'obtenir un consensus sur les dispositions.</p> <p>À l'issue de la réunion, le Comité d'examen se réunit pour évaluer si les objectifs et les conditions de sortie de l'examen ont été respectés, compte tenu du nombre et de la gravité des EER et des mesures à prendre.</p>
	<p>Si nécessaire, des réunions supplémentaires visant à résoudre les EER en suspens et des mesures de suivi d'examen peuvent être organisées. Dans ce cas, la réunion du Comité d'examen est reportée jusqu'à ce que toutes les dispositions EER et mesures à prendre soient considérées comme fermées.</p>
<p>Selon les termes de l'accord pendant l'examen en fonction de l'EER</p>	<p>L'entrepreneur soumet des documents mettant en œuvre les dispositions et les mesures à prendre de l'EER. Ces documents révisés doivent être des versions publiées d'une ou de plusieurs révisions supérieures et doivent être soumis à l'ASC pour examen ou approbation.</p>

L'entrepreneur doit au moins remettre la documentation figurant dans le Tableau 4-5 de la CDRL. Les documents peuvent être combinés ou divisés sous réserve de l'approbation par l'AT de l'ASC afin d'optimiser la production et d'éviter la duplication inutile des informations. Le format et le contenu des documents livrables doivent satisfaire aux exigences mentionnées dans les descriptions des éléments de données (DED) (Annexe B), aussi bien les DED qui figurent dans la CDRL que dans les Instructions générales pour la préparation (DED-0000).

À l'exception des documents qui resteront des documents de l'ASC, l'entrepreneur peut proposer des documents dans un format de l'entrepreneur à condition que l'objet, la portée et le contenu soient égaux ou supérieurs aux exigences des DED. Sous réserve de l'approbation de l'ASC, le contenu des documents de l'entrepreneur remplacera le contenu des documents mentionnés dans les DED.

Les unités du Système international d'unités (SI) doivent être utilisées par l'entrepreneur (y compris les dates au format AAAA-MM-JJ). Des facteurs de conversion doivent être fournis pour toutes les unités mentionnées dans les documents livrables qui ne relèvent pas du SI.

Tous les documents doivent être livrés selon la DED-0000.

Les documents doivent être livrés dans le format d'application du logiciel d'origine. Une copie électronique de chaque document livrable doit être transférée à l'ASC selon la DED-0000. Aucune copie papier n'est à livrer.

Les documents de présentation doivent être élaborés dans le format PowerPoint. Les documents fournis au format Adobe PDF ne doivent pas être protégés contre la copie des textes et des figures.

Tous les scénarios de simulation qui ont été envisagés (p. ex. avec STK) doivent être livrés dans leur format d'origine.

Le calendrier de livraison de toute la documentation doit être conforme à celui défini dans le Tableau 4-5.

L'entrepreneur doit obtenir l'approbation de l'ASC pour tous les documents CDRL, tel qu'indiqué dans le Tableau 4-5.

4.5 RÉUNIONS DE PLANIFICATION ET D'EXAMEN

TABLEAU 4-7 RÉUNIONS

Réunion	Date prévue	Lieu
Réunion de lancement (RLP)	AAC* + 2 semaines	ASC
Examen des exigences et de l'orbite (EEO)	AAC + 2 mois	Téléconférence
Revue de définition conceptuelle des instruments (RDCI)	AAC + 7 mois	Téléconférence
Revue de définition conceptuelle du système (RDSCS)	AAC + 12 mois	Téléconférence
Revue de la conception de la mission (RCM)	AAC + 14 mois	Entrepreneur
Calcul du coût de revient RET	AAC + 16 mois	Téléconférence
EEM	AAC + 18 mois	ASC
RET ad-hoc	À déterminer	Téléconférence
Réunions d'avancement de gestion du projet	Mensuelles	Téléconférence (1 heure)

* Après attribution du contrat

Remarque : Les réunions qui se déroulent à l'ASC ou chez le contractant doivent avoir lieu en mode hybride (téléconférence).

Des réunions de révision et des réunions ad-hoc seront organisées pendant la durée du contrat. Les décisions, les interprétations et les accords formulés dans le cadre de la réunion d'examen ou de la réunion ad-hoc et qui peuvent modifier et avoir des répercussions sur la portée technique, le coût ou le calendrier du contrat doivent être soumis à l'AT de l'ASC pour approbation/résolution. La section 4.4 présente les différents documents livrables requis pour la réussite des réunions d'examen. Toutes les réunions d'examen sont soumises au processus d'examen présenté en 4.4.2. Les critères d'entrée et de sortie de chaque réunion d'examen seront conformes à [AD-01]. L'AT de l'ASC sera chargée de déclarer le succès ou l'échec d'un examen en fonction des critères d'entrée et de sortie de chaque réunion.

4.5.1 Propriété intellectuelle

L'entrepreneur doit marquer ou définir la propriété intellectuelle sur les renseignements de base (BIP), la propriété intellectuelle qui sera générée (FIP), leurs détenteurs et la manière dont elles seront gérées et coordonnées. La réception des rapports sur la propriété intellectuelle sur les renseignements de base et la propriété intellectuelle sur les renseignements originaux (CDRL PM-20 et PM-21) devrait avoir lieu lors de la réunion de lancement du projet, puis régulièrement ou dès leur création et au terme du contrat. Le rapport final sur la propriété intellectuelle d'amont/d'aval doit être soumis dans le cadre de l'ensemble final de données.

5 MATÉRIEL ET INFORMATIONS FOURNIS PAR LE GOUVERNEMENT

Aucun équipement fourni par le gouvernement (EFG) n'est associé à cet EDT.

Les informations fournies par le gouvernement (IFG) seront transmises à l'entrepreneur conformément au Tableau 5-1. L'entrepreneur doit planifier la réception de ces informations et les intégrer dans son travail final. Pour accéder à l'IFG-01 et l'IFG-02, le soumissionnaire doit prévoir la nécessité de signer des accords avec les organisations ou entreprises internationales.

TABLEAU 5-1 INFORMATIONS FOURNIES PAR LE GOUVERNEMENT

Numéro de l'IFG	Information	Dépendances	Date de disponibilité (prévue)
GFI-01	Sélection et information sur le(s) instrument(s) SpWx	CDRL-MM11 (RDCS)	RDCI
GFI-02	Informations sur l'instrument ABI	CDRL-MM11 (RDCS)	RDCI
GFI-03	Lignes directrices relatives aux détecteurs GES	CDRL ENG-95b (ROR)	RLP
GFI-04	Exigences relatives à la caméra de contexte GES	CDRL ENG-9b (ROR)	RLP

6 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

La présente liste contient les acronymes et les abréviations utilisés dans le document. Ceux qui ne figurent pas dans cette liste sont des marques de commerce ou des noms communément utilisés dans l'industrie.

AAC	Après attribution du contrat
ABI	Advanced Baseline Imager (imageur de base avancé)
AIM-North	Mission d'imagerie atmosphérique pour les régions nordiques
<u>AI&T</u>	<u>Assemblage, intégration et tests</u>
<u>AP</u>	<u>Assurance produit</u>
<u>ASC</u>	<u>Agence spatiale canadienne</u>
<u>AT</u>	Autorité technique
BIP	Background Intellectual Property (Propriété intellectuelle sur les renseignements de base)
CAO	Conception assistée par ordinateur
CDRL	Contract Data Requirements List (Liste des données essentielles au contrat)
COM	Centre des opérations de la mission
COS	Centre des opérations scientifiques
DA	Document applicable
DDEM	Document de définition des exigences de la mission
DED	Description d'éléments de données
DEU	Document des exigences de l'utilisateur
DLT	Description de Lot de Travail
EAR	Export Administration Regulations (Règlement sur l'administration des exportations)
ECCC	Environnement et Changement climatique Canada
EDT	Énoncé des travaux
EEM	Examen des exigences de la mission
EER	Écart dans les éléments de révision
EERS	Examen des exigences relative au système
EEO	Examen des exigences et de l'orbite
EEST	Exigences environnementales et spécifications de tests
EFG	Équipement fourni par le gouvernement
EMC	Compatibilité électromagnétique
END	Entente de non-divulgateion
EOL	Fin de vie
ESA	Agence spatiale européenne

ETC	Élément technologique critique
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques)
FCAQ	Full Capability Air Quality (qualité de l'air pleine capacité)
FE	Format de l'entrepreneur
FIP	Foreground Intellectual Property (Propriété intellectuelle sur les renseignements originaux)
FPA	Focal Plane Array (vidéo-détecteur réseau)
GC	Gouvernement du Canada
GEO	Orbite géosynchrone
GES	Gaz à effet de serre
GIDEP	Programme d'échange de données entre le gouvernement et l'industrie
GOES-R	Satellite géostationnaire opérationnel pour l'environnement R
GP	Gestionnaire de projet
ICD	Document de contrôle des interfaces
IFG	Information fournie par le gouvernement
iFTS	Spectromètre imageur à transformée de Fourier
IN	Imageur de nuages
IR	InfraRouge
IRCL	Infrarouge de courte longueur d'onde
IRD	Exigences liées à l'interface
ITAR	International Traffic in Arms Regulations
JMP	Journal des mesures de suivi
LV	Véhicule de lancement
MET	Météorologie
MMOD	MicroMeteroids and Orbital Debris (micrométéorites et débris orbitaux)
MOA	Mission d'observation de l'Arctique
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NIR	Near InfraRed (proche infrarouge)
NMT	Niveau de maturité technologique
NO ₂	Dioxyde d'azote
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NRT	En temps quasi réel
OETE	Orbite elliptique très excentrique
PCW	Télécommunications et météorologie en orbite polaire
PDTS	Programme de développement de la technologie spatiale

PGS	Plan de gestion des risques
PI	Propriété intellectuelle
QA	Qualité de l'air
QA-GES	Qualité de l'air et gaz à effet de serre
RAAN	Ascension droite du nœud ascendant
RAM	Mémoire à accès aléatoire
RCAQ	Reduced Capability Air Quality (qualité de l'air de capacité réduite)
RCM	Revue de conception de la mission
RDCI	Revue de définition conceptuelle des instruments
RDCS	Revue de définition conceptuelle du système
RET	Réunion d'échanges techniques
RLP	Réunion de lancement du projet
RNCAN	Ressources naturelles Canada
RSB	Rapport signal-bruit
RSSSA	Loi sur les systèmes de télédétection spatiale (RSSSA)
S&AM	Sécurité et assurance de mission
SEE	Effet d'une particule isolée
SGDOT	Système de gestion des données d'observation de la Terre
SI	Système international d'unités
SPAC	Services publics et approvisionnement Canada
SPI	Coefficient d'efficacité
SpWx	Météorologie de l'espace
SRT	Structure de répartition du travail
SRTE	Structure de répartition du travail de l'entrepreneur
SVC	Structure de ventilation des coûts
TAA	Technical Assistance Agreement (Accord d'assistance technique)
TBD	À déterminer
TC	Télécommande
TM	Télémesure
TRRA	Technology Readiness and Risk Assessment (évaluation de la maturité et du risque technologique)
TT&C	Poursuite, télécommande et télémesure
UCT	Unité central de traitement
UV	Ultraviolet
VI	Version initiale

ANNEXES

A PARAMÈTRES DE L'ARCHITECTURE DE LA MISSION

Les différents paramètres définis ci-dessous sont les principaux paramètres techniques d'une mission. Ces paramètres fourniront à l'ASC une approche comparative harmonisée qui lui permettra de choisir l'une des options proposées et de développer l'architecture de la mission AOM en conséquence. La liste des paramètres permettra à l'entrepreneur de fournir à l'ASC et à d'autres ministères, ECCC par exemple, un coût de mission justifié pour chacune des options analysées. Ce coût permettra à l'ASC et à ses partenaires gouvernementaux (ECCC, par exemple) de rechercher les financements gouvernementaux nécessaires. D'un point de vue technique, les paramètres fourniront à l'agence une base technique sur laquelle elle pourra s'appuyer pour définir les exigences relatives aux systèmes et sous-systèmes pour les phases à venir de la mission. La dimension technique et les résultats de ces paramètres permettront également aux ministères du gouvernement du Canada de discuter et de promouvoir la mission et ses capacités auprès de partenaires internationaux. Des détails doivent être donnés pour le scénario 1 dans le

Tableau 4-1. Les autres scénarios peuvent être évalués en identifiant les différences par rapport au scénario 1.

Segment	Sous-système	Paramètre à étudier	Commentaire
Segment spatial	Instrument ABI	<ul style="list-style-type: none"> • Conformément au DED 700 	
	Instrument(s) SpWx	<ul style="list-style-type: none"> • Conformément au DED 700 	
	Instrument GES	<ul style="list-style-type: none"> • Conformément au DED 700a 	
	Instrument RCAQ	<ul style="list-style-type: none"> • Conformément au DED 700b 	
	Environnement	<ul style="list-style-type: none"> • Rayonnement et SEE • Micrométéorites et débris orbitaux (MMOD) • Oxygène atomique • Protection des instruments optiques contre l'exposition solaire 	
	Contrôle et correction de l'orbite	<ul style="list-style-type: none"> • Type de propulsion • Architecture du système de propulsion • Emplacement des buses • Redondance • Capacité, taille et emplacement du réservoir • Bilan de différentiel de vitesse (incluant l'insertion en orbite, la correction d'orbite et la désorbitation EOL) • Bilan d'erreurs de géoréférencement 	
Commande d'orientation	<ul style="list-style-type: none"> • Types de capteurs d'orientation, emplacements, champ de vision (y compris les antennes) • Types et emplacements des actionneurs d'orientation • Redondance • Modes et transitions • Bilans de connaissance, d'exactitude et de stabilité du pointage 		

	Télémessure et télécommande	<ul style="list-style-type: none"> • Types, redondance, chiffrement • Survols quotidiens et durée • Débits de données, bande passante • Puissance d'émission, sensibilité du récepteur • Tolérance des récepteurs aux radars au sol • Types et emplacements des antennes • Commandes horodatées et capacité de stockage de la télémétrie • Bilans de liaison montante et de liaison descendante (modes nominal et culbutage) • Densité surfacique de puissance • Protection des bandes d'astronomie 	
	Données à transmettre	<ul style="list-style-type: none"> • Type, redondance • Bilan du volume de données • Fréquence, bande passante, débits de données • Puissance de transmission • Type et emplacements des antennes • Bilan de liaison descendante • Densité surfacique de puissance • Protection des bandes d'astronomie 	
	Logeabilité de la charge utile	<ul style="list-style-type: none"> • Allocation de puissance • Emplacements des différents instruments • Interface d'alimentation • Interfaces de données et de contrôle • Interfaces mécaniques et thermiques • Champs de vision 	

	Commande et traitement des données	<ul style="list-style-type: none"> • Type et description • Redondance, démarrage en mode sécurisé, reprogrammation. • Modes • Architecture • Bilan de capacité de traitement de l'UCT • Bilan RAM de l'UCT • Rayonnement et bilan SEE 	
	Puissance	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration et redondance • Type de tension sur la barre omnibus • Bilans énergétiques (pic, moyenne orbitale, capacité et profondeur de décharge de la batterie, capacité, taille et pointage des panneaux solaires), y compris EOL. • Type et emplacement du panneau solaire • Type et emplacement de la batterie, y compris la gestion thermique • Approche en matière de délestage • Approche en matière de lancement à froid 	

	Mécanique et thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture et configuration générales • Structure • Déployables et mécanismes, y compris la redondance • Chocs et vibrations • Dépressurisation • Bilan massique • Estimation du volume (configurations arrimée et déployée) • Coefficient balistique • Approche en matière de contrôle thermique • Estimations des plages de températures dans les différents modes • Emplacements, taille et redondance des couvertures, caloducs, appareils de chauffage, thermostats, radiateurs • Estimations et mesures de l'oxygène atomique • Estimations et mesures des micrométéorites et débris orbitaux 	
	AI&T	<ul style="list-style-type: none"> • Identification du processus et des étapes AI&T de haut niveau • Installations AI&T • Interfaces ombilicales et d'essai de l'engin spatial, y compris les bouchons de sécurité • Interfaces de levage • Description de l'équipement de soutien au sol et des systèmes d'essai spécialisés. 	
Lancement	Véhicule	<ul style="list-style-type: none"> • Performance et orbites desservies • Fiabilité • Plages d'orbites • Fréquence et calendrier des lancements • Restrictions à l'exportation 	

	Services	<ul style="list-style-type: none"> • Ravitaillement en carburant • Test et intégration du SC • Transport • Services aux équipes de l'ASC/entrepreneur 	
	Interface	<ul style="list-style-type: none"> • Mécanique • Électrique • Environnement, Configuration du lancement/lancement à froid 	
Segment sol	Architecture globale	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration et interfaces entre les différents sous-systèmes du segment sol 	
	Stations au sol	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des stations au sol • Estimations volumétriques des données transmises en liaison montante et en liaison descendante • Bilan de liaison • Qualification des stations au sol 	
	Planification de la mission	<ul style="list-style-type: none"> • Planification de l'imagerie et de l'acquisition des données • Planification de la transmission de TM et de données scientifiques en liaison descendante. • Planification des liaisons montantes de TC • Interface avec le centre de contrôle des opérations de l'engin spatial et le centre des opérations scientifiques. 	
	Archivage	<ul style="list-style-type: none"> • Définition de l'application • Archivage des données scientifiques • Interface avec la planification de la mission • Exigences en matière de latence de génération de produit définies 	Interface avec le SGDOT du CCOGU (à examiner)
	Génération de produit	<ul style="list-style-type: none"> • Génération de produits différents à partir des données transmises depuis les différents instruments. 	Localisation des différents sites et applications de traitement (à examiner)

	Centre des opérations de contrôle de satellite	<ul style="list-style-type: none"> • Lieu • Stockage de données TT&C • Planification et réservation de survol. • Téléchargement des commandes • Identifier le nombre de terminaux • Identifier le nombre de ressources • Planification de contrôle de l'engin spatial • Identification de l'infrastructure nécessaire • Communication avec les différents centres • Sécurité informatique • Surveillance de la santé et de la sécurité des engins spatiaux 	
	Centre des opérations scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Lieu • Exploitation des instruments • Stockage de données scientifiques • Planification de l'acquisition de produits • Distribution des produits • Infrastructure, communications et sécurité informatique 	
Ensemble du système	Interfaces système	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture globale • Identification de toutes les interfaces entre les différents sous-systèmes et avec les ressources externes. 	
	Latence des données	<ul style="list-style-type: none"> • MET (ABI) : En temps réel • RCAQ : 3 heures • GES : dans les 2 jours • Météorologie de l'espace : similaire au MET 	
Opérations	Ingénierie	<ul style="list-style-type: none"> • Concept des opérations • Ensemble des compétences et nombre de ressources 	

	Génération de produit	<ul style="list-style-type: none">• Concept des opérations• Ensemble des compétences et nombre de ressources• Interface avec les différents sous-systèmes de la mission et sites de traitement requis	
--	-----------------------	---	--

B DESCRIPTIONS DES ÉLÉMENTS DE DONNÉES (DED)

NO TABLE OF CONTENTS ENTRIES FOUND.

DED-0000 – Instructions générales pour la préparation

OBJET :

Cette DED décrit le format standard dans lequel la documentation relative au projet doit être fournie. Tous les documents doivent être rédigés en anglais et fournis sous forme électronique. La documentation rédigée dans le format de l'entrepreneur doit satisfaire aux exigences de cette DED.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

1. INSTRUCTIONS GÉNÉRALES

1. Versions électroniques

Les documents électroniques doivent être préparés à l'aide de l'outil le plus approprié (Microsoft Word, Excel, MS Project, etc.); les versions publiées doivent être remises au format électronique et pourront être au format PDF. Les calendriers doivent être soumis en format Microsoft Project. Les documents doivent être livrés par l'intermédiaire du portail sécurisé PIE-ISEP de l'ASC ou d'un portail sécurisé approuvé par l'ASC et fourni par l'entrepreneur. .

Le nom d'un fichier électronique et le numéro d'identification qui figure sur le document lui-même doivent avoir le format suivant :

WXYZ-CDRL-NUM-CIE_NuméroContrat_envoyéAAAA-MM-JJ

où :

WXYZ : est un acronyme d'appellation du projet de 4 à 8 lettres

CDRL-NUM : correspond à l'identifiant de la CDRL

ENT : nom de l'entreprise (sans espace ni tiret)

Numéro du contrat : Par exemple : _9F028-07-4200-03

envoyéANNÉE-MOIS-JOUR : correspond à une date de suivi

La notification de la disponibilité du document doit être envoyée à l'AT de l'ASC par courriel. La ligne Objet du courriel doit indiquer l'acronyme du projet ou du programme ou un identifiant équivalent, ainsi que l'identifiant de la CDRL sous lequel les documents livrables sont soumis.

2. Format des documents électroniques

Les versions électroniques des textes doivent être formatées de manière à pouvoir être imprimés sur du papier de 8,5 po x 11 po.

1. Numérotation des pages

Le formatage général des documents doit comprendre les numéros de page et être conforme aux normes de formatage standard de l'entrepreneur. Si le document est divisé en plusieurs volumes, la numérotation doit repartir du début à chaque volume.

2. Numéros des documents

Toutes les pages doivent comporter dans l'en-tête le numéro du document. Le numéro du document doit comprendre l'état de révision et éventuellement le numéro du volume.

2. STRUCTURE ET CONTENU DES DOCUMENTS

1. Généralités

Sauf indication contraire, tous les documents doivent suivre la structure générale suivante :

- a. Couverture/page de titre;
- b. Table des matières;
- c. Portée;
- d. Documents de références et applicables;
- e. Corps du document;
- f. Annexes
- g. L'avis de propriété suivant de toutes les pages internes : ***L'utilisation, la reproduction ou la divulgation de ce document ou de toute information contenue aux présentes sont assujetties à l'avis de propriété en couverture du présent document.***

2. Couverture/page de titre

La page de titre doit comporter les renseignements suivants :

- Le numéro et la date du document : Numéro du volume, sous la forme volume x sur y (s'il y a plusieurs volumes)
- Indicateur de révision et date de la révision.
- titre du document;
- nom du projet;
- numéro du contrat;
- Le ou les numéros des éléments de la CDRL, si un document figure dans plusieurs CDRL. Ce ou ces numéros doivent être préalablement approuvés par l'AT.
- Rédigé pour : Agence spatiale canadienne
- Rédigé par : Nom, code CAGE, adresse et numéro de téléphone de l'entrepreneur
- l'identifiant dans l'arborescence produits, le cas échéant;
- la mention © SA MAJESTÉ LE ROI DU CHEF DU CANADA [ANNÉE].
- L'avis de propriété suivant : ***Le présent document est un produit livrable en vertu du contrat n^o _____. Il contient des informations exclusives à la Couronne, ou à un tiers envers lequel la Couronne peut avoir l'obligation légale de protéger ces informations contre toute divulgation, utilisation ou reproduction non autorisée. La divulgation, l'utilisation ou la reproduction du présent document ou de toute information qu'il contient à des fins autres que celles pour lesquelles il a été divulgué sont expressément interdites à l'extérieur du gouvernement du Canada, sauf si la Couronne y consent par écrit.***

3. Table des matières

La table des matières doit indiquer le titre et le numéro de page de chaque paragraphe et sous-paragraphe numéroté, au moins jusqu'au troisième niveau (inclus). La table des matières doit ensuite indiquer le titre et le numéro de page de chaque figure, de chaque tableau et de chaque annexe, dans cet ordre.

4. Portée

Cette section, qui doit être identifiée comme étant la section 1, doit fournir, au minimum, les renseignements suivants :

- a. l'identification (numéro, titre) du système, du matériel ou du logiciel auquel le document se rapporte;
- b. une description sommaire du système auquel le document se rapporte;
- c. un résumé du but et du contenu du document.

Les exigences spécifiées dans les DED suivantes constituent les exigences minimales auxquelles l'entrepreneur doit se conformer. L'entrepreneur doit inclure dans chacun des documents tous les renseignements supplémentaires requis pour garantir que le document fourni sera à même de réaliser son objectif, ainsi que défini dans la DED.

5. Documents applicables et de référence

Cette section doit indiquer la liste, classée par numéro de document et titre, de tous les documents applicables et de référence. Cette section doit également comprendre la source et l'indicateur de révision de tous les documents applicables et de référence.

6. Corps du document

Le corps du document doit être préparé conformément aux exigences de contenu et de format définies dans la description de l'élément de données spécifique.

7. Annexes

Les annexes peuvent être utilisées pour fournir des informations publiées séparément afin de faciliter la tenue à jour du document.

3. RÉVISIONS DU DOCUMENT

Les modifications apportées à un document révisé doivent être signalées à l'aide d'une barre latérale.

4. SOUMISSION DES DONNÉES

Les données doivent être soumises avec une lettre d'accompagnement (ou un équivalent au format électronique, comme il aura été convenu entre l'AT et l'entrepreneur) et leur réception doit être accusée. La lettre d'accompagnement doit contenir, au minimum, le numéro de série du contrat ainsi que le numéro de la CDRL et le titre. Cette lettre d'accompagnement doit être transmise par l'entrepreneur en deux exemplaires, afin que l'un des deux exemplaires lui soit retourné signé par le destinataire, en guise d'accusé de réception.

DED-006 – Plan de développement des technologies

N° de révision DED : VI

Date : 2014-02-17

OBJET :

Définir et décrire en détail toutes les activités de développement technologiques à réaliser au cours des premières phases de la mission pour optimiser les chances d'atteindre les objectifs de la mission en respectant les contraintes de coûts et de calendriers.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le plan de développement technologique doit comprendre des exigences fonctionnelles et de rendement, ainsi qu'une feuille de route (qui cartographie le NMT selon un échéancier coordonné le calendrier de développement de la mission) pour chaque élément technologique critique.

Le plan de développement technologique doit être élaboré conjointement au rapport d'évaluation de la maturité technologique et aux études de compromis technologiques.

Le plan de développement technologique doit fournir les données suivantes, adaptées aux besoins particuliers de chaque projet. L'entrepreneur pourra en choisir le format.

1. PORTÉE

Cette DED précise les exigences liées au contenu, au format, à la maintenance et à la présentation des activités de développement technologique. Il est applicable à toutes les technologies utilisées dans le système.

2. CONTENU

Ce plan doit contenir au moins les renseignements suivants :

- a) une description de l'organisation, des méthodes et du contrôle de l'entrepreneur sur la mise en œuvre des travaux de développement technologique;
- b) une description des activités de développement technologique à réaliser, en détaillant les avantages, les contraintes et les objectifs;
- c) l'enchaînement détaillé, selon un échéancier, des jalons de développement technologique, de la date du début du contrat à l'obtention de la certification de la conception;
- d) une description de l'équipement de soutien, des logiciels, des installations et des outils nécessaires aux activités de développement technologique;
- e) une description des développements technologiques et des maquettes de test prévus à l'échelle de l'équipement;

DED-008 – Document sur les exigences de la mission (DEM)

N° de révision DED : VI

Date : 2014-02-20

OBJET :

Ce document a pour but de cerner les exigences de la mission, avant de pouvoir passer à l'élaboration des exigences du système.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

NOTE : la description complète de la mission doit être présentée dans le Document de conception de la mission, et non dans le DEM.

Le document doit contenir les éléments suivants :

- 1) Une introduction comprenant la portée, le but, une brève description de la mission et une liste d'hypothèses (le cas échéant);
- 2) Une liste des documents applicables et de référence (s'il y a lieu);
- 3) Les besoins des utilisateurs en termes de données et d'applications, tels qu'ils ont été clairement exprimés par la communauté des utilisateurs; ces besoins doivent être récapitulés dans un tableau à la fin de cette section ou dans une annexe;
- 4) Les exigences de la mission qui répondent aux besoins des utilisateurs et se répartissent comme suit :
 - a) Exigences fonctionnelles et exigences de performances;
 - b) Exigences en matière d'interface :
 - i) Avec le système de niveau supérieur, le cas échéant;
 - ii) Avec les utilisateurs (pour la transmission de données, par exemple);
 - c) Exigences environnementales de la mission
 - i) Environnement d'entreposage et de manutention
 - ii) Environnement d'opérations au sol
 - iii) Intégration à l'environnement du véhicule de lancement (pour charge utile de vol seulement)
 - iv) Environnement de lancement (pour charge utile de vol seulement)
 - v) Environnement orbital (pour charge utile de vol seulement)
 - d) Exigences opérationnelles, y compris (le cas échéant) :
 - vi) Exigences en vol :
 - Modes d'exploitation,
 - Nombre d'opportunités de communication,

- Téléversement et téléchargement des exigences en matière de données,
 - Disponibilité télémétrique,
 - Capacités de commandement;
- vii) Exigences en matière de télémétrie;
- viii) Exigences en matière de commandement;
- ix) Besoins en dotation de personnel;

Les exigences de la mission doivent être résumées dans des tableaux à la fin de cette section ou en annexe.

DED-009 – Analyse du coût du cycle de vie

N° de révision DED : VI

Date : 2014-02-20

OBJET :

Déterminer le coût global de la conception, la construction, la mise à l'essai, l'exploitation, l'entretien et l'élimination d'un système spatiale.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

L'analyse du coût du cycle de vie doit être structurée selon la structure de répartition des travaux et analysera les coûts attribués au système pendant son cycle de vie. Elle comportera les coûts suivants :

- 1) coûts initiaux en capital, notamment la planification et la gestion du projet, l'ingénierie (conception et développement), la fabrication, les essais, l'intégration, le lancement et la mise en service. Les acquisitions et le développement de segments au sol doivent aussi être inclus;
- 2) les coûts d'exploitation, dont le personnel exploitant, les produits consommables, la formation, les simulations, etc.;
- 3) les coûts de maintenance, le cas échéant;
- 4) les coûts d'élimination;
- 5) les hypothèses sur l'inflation.
- 6) la structure des bénéfices.
- 7) la documentation à l'appui de l'estimation des coûts.

Les éléments suivants doivent être identifiables dans la structure de répartition des coûts et se refléter dans la granularité de la structure de répartition du travail :

- 1) Actifs amortissables
- 2) Personnel interne du GC
- 3) Main-d'œuvre de l'entrepreneur
- 4) Coûts d'exploitation et d'entretien.

La structure de ventilation des coûts doit énumérer les éléments de la structure de répartition du travail dans les lignes, les phases dans les colonnes, et doit identifier si un élément de la structure de ventilation des coûts est un coût total ou un coût annuel. Un élément SVC donné ne peut pas être simultanément un coût total et un coût annuel.

Pour chaque élément de coût de la structure de ventilation des coûts, l'entrepreneur doit indiquer la méthode de calcul des coûts utilisée, identifier 3 estimations ponctuelles et au moins 2 inducteurs de coûts par élément qui entraîneraient une modification des coûts. Les inducteurs de coût doivent être quantifiés (par exemple, la puissance de sortie, le NMT, le volume

de la liaison descendante, les ressources nécessaires, l'accès aux installations, etc.) et liés aux estimations de coûts.

DED-105 – Calendrier du projet

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-06

OBJET :

Ce document vise à fournir à l'ASC un système de contrôle et de planification du calendrier pour le projet et à lui permettre de se faire une idée précise des progrès réalisés et de l'état d'avancement du programme.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le calendrier du projet doit être basé sur la SRT et être présenté sous la forme d'un graphique de Gantt. Le calendrier doit être fourni dans son format d'origine (MS project ou PS8 sont les deux formats acceptés) et en PDF. Il doit par ailleurs être suffisamment détaillé pour indiquer chacune des tâches de la SRT qui doit être exécutée. Il doit également contenir les renseignements suivants :

- 1) Les dépendances;
- 2) Les exigences en matière de ressources;
- 3) Les dates de début et de fin de chaque tâche (les dates de base et les dates réelles);
- 4) La durée de chaque tâche;
- 5) Le pourcentage d'achèvement;
- 6) Les échéances et jalons;
- 7) Le parcours critique.

Le calendrier doit indiquer les dépendances qui existent entre l'entrepreneur et d'autres organismes. Dans le cas des sous-contrats impliquant de nouveaux développements significatifs, les calendriers directeurs de production du sous-traitant doivent être fournis et inclure les mêmes renseignements que ceux demandés à l'entrepreneur principal.

Les tâches liées aux produits livrables doivent être limitées à trois mois dans le calendrier du projet. Si possible, l'entrepreneur doit subdiviser les longues tâches en tâches plus petites.

Les tâches qui ne sont pas associées à un produit livrable particulier, comme celles liées à la gestion de projet et aux activités de S&AM, doivent être séparées des activités associées aux produits livrables et placées en tête du graphique.

L'entrepreneur doit rendre compte de l'état d'avancement du calendrier sous forme de tableau, en fournissant les informations suivantes pour chaque lot de travaux :

- 1) les écarts par rapport au calendrier (actuels et cumulés);
- 2) le coefficient d'efficacité (SPI).

L'état d'avancement des travaux peut être inclus dans les rapports mensuels sur l'avancement des travaux. Les versions de base de ces calendriers seront tenues à jour en fonction du projet auquel elles se rapportent. Ces calendriers de base ne peuvent pas être révisés ni modifiés sans l'approbation préalable de l'ASC.

DED-106 – Plan de gestion des risques (PGR)

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-06

OBJET :

Le plan de gestion des risques (PGR) décrit l'approche structurée et méthodique de la gestion des risques du projet pour l'entrepreneur et pour chacun des sous-traitants.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le plan de gestion des risques (PGR) doit contenir au minimum les renseignements suivants :

- 1) Description de l'objectif du PGR;
- 2) Aperçu du projet : doit fournir un aperçu du projet et de ses livrables tout en mettant l'accent sur les domaines de risques perçus;
- 3) catégories de risques ou structure de répartition des risques visant à faciliter l'identification des risques à un niveau de détail constant. Les catégories principales suivantes doivent être utilisées pour le premier niveau de la structure de répartition des risques :
 - a) Coût – risques liés au fait que l'acquisition ou le développement du système dépasse le budget;
 - b) Calendrier – risques liés au fait d'atteindre les jalons souhaités dans les délais impartis;
 - c) Techniques – risques liés au processus d'ingénierie qui pourraient empêcher d'atteindre les spécifications techniques du système ou nuire à la qualité et aux caractéristiques globales de ce dernier;
 - d) Programmatique – risques liés aux facteurs programmatiques, comme le contrôle de l'exportation, les règlements, les modifications apportées à l'environnement du projet, les cas de force majeure, etc.;
- 4) la méthodologie d'identification des risques décrivant l'approche à suivre pour cerner et documenter les risques susceptibles de nuire au projet. L'énoncé du risque doit définir la cause du risque ainsi que ses conséquences en utilisant la formulation suivante : « *Il y a un risque que _____ (indiquer la cause) qui pourrait entraîner _____ (préciser la conséquence)* ». Les risques doivent être regroupés par catégorie et liés à un ou plusieurs lots de travaux donnés. Les leçons tirées des projets précédents doivent être prises en compte;
- 5) Méthodologie d'analyse des risques décrivant l'approche en matière d'évaluation de la probabilité et de la conséquence de chaque risque cerné; cela devrait prendre la forme du tableau habituel des probabilités par rapport aux conséquences.
- 6) Section Plan de réponse aux risques décrivant les stratégies qui seront envisagées pour répondre à chaque risque, l'approche décisionnelle pour choisir la bonne stratégie, et la documentation des actions qui en résultent pour chaque risque. Cela doit inclure des plans d'urgence, des réponses appropriées pour tirer parti des risques positifs (opportunités) et des critères de fermeture des risques;

- 7) Approche Surveillance et contrôle du risque décrivant les procédures et les forums (par exemple, réunions d'examen des risques, comités, conseils) à mettre en œuvre pour surveiller l'état des risques, assurer le suivi des actions du plan de réponse, mettre à jour l'évaluation des risques et évaluer le processus de gestion des risques. Un historique des modifications apportées au registre des risques de base doit être conservé (il peut s'agir simplement de garder la trace des anciens rapports sur les risques);
- 8) Modèle de rapport décrivant le format du registre des risques, ainsi que tous les autres rapports ou outils requis. Il doit également définir la manière dont les résultats des processus de gestion des risques seront documentés, analysés et communiqués en interne et en externe;
- 9) Rôles et responsabilités définissant les membres de l'équipe de direction, de soutien et de gestion des risques pour chaque type d'activité du plan de gestion des risques, y compris les noms des ressources affectées à ces rôles;
- 10) Approche budgétaire décrivant le processus d'affectation des ressources et d'estimation des coûts nécessaires à la réalisation des activités de gestion des risques (coûts à inclure dans la base de coûts du projet). La gestion de la réserve pour éventualités de risque doit également être abordée, y compris le processus de déblocage des fonds pour mettre en œuvre une mesure d'atténuation ou pour réaliser un risque;
- 11) Approche temporelle définissant quand et à quelle fréquence le processus de gestion des risques sera réalisé tout au long du projet. Elle doit également identifier les activités de gestion des risques à inclure dans le calendrier du projet;
- 12) Registre des risques, un pour chaque option étudiée, énumérant tous les risques identifiés, indiquant au minimum pour chaque risque son titre, sa description, son auteur, son propriétaire, sa catégorie, sa probabilité, sa conséquence, ses répercussions sur le coût (en dollars canadiens), ses répercussions sur le calendrier (en jours), sa mesure d'atténuation, son coût d'atténuation, son coût résiduel;
- 13) Lorsque c'est le cas, un risque doit être clairement associé à un poste de la Structure de répartition du travail.

DED-107 – Rapport sur l'avancement des travaux

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-10

OBJET :

Les rapports sur l'avancement présentent les résultats des travaux exécutés jusqu'ici dans le cadre du contrat, et notamment les résultats obtenus depuis le rapport précédent. Ce rapport est utilisé par le gouvernement du Canada pour évaluer les progrès réalisés par l'entrepreneur dans l'exécution des travaux.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

NOTE À L'INTENTION DES GESTIONNAIRES DE PROJET DE L'ASC : Le contenu exigé ci-après comprend tous les renseignements nécessaires dans le cadre d'un projet de grande envergure. Pour les projets moins importants ou de la phase 0, le gestionnaire de projet de l'ASC peut choisir d'adapter ces requis à un niveau approprié. Toutefois, il doit veiller à ce que suffisamment de renseignements soient obtenus pour garder la mainmise sur le projet.

Le rapport mensuel sur l'avancement des travaux doit comporter les données relatives à l'état d'avancement ainsi que des renseignements résumant la gestion du projet, l'avancement des tâches techniques, le respect du calendrier et les réalisations accomplies pour chaque élément de la SRTE. Le rapport doit aborder les principales activités de la période visée, mais aussi souligner les principales réalisations et les événements ayant une importance particulière. Les difficultés et les problèmes qui ont entravé l'avancement des travaux, les mesures correctives proposées et les répercussions que ces problèmes devraient avoir sur le projet doivent également y être consignés.

Chaque rapport doit répondre aux trois questions suivantes :

- 1) Le projet respecte-t-il le calendrier établi?
- 2) Le projet respecte-t-il le budget établi?
- 3) Le projet est-il dépourvu de sujets de préoccupation pour lesquels l'aide ou les conseils de l'ASC pourraient se révéler nécessaires?

Chaque réponse négative doit faire l'objet d'une explication.

Le rapport sur l'avancement des travaux doit contenir, au minimum, les sections suivantes :

- 1) Sommaire couvrant notamment les caractéristiques techniques, le travail effectué, le calendrier et l'état des coûts (niveau 2 de la SRTE), l'organisation et les modifications au personnel clé ainsi que les sujets de préoccupation.
- 2) État financier y compris les dépenses réelles et prévues, chaque mois, comparées aux dépenses mensuelles prévues au départ;
- 3) *Pour les contrats sur dépenses contrôlées* : Indice de performance par rapport aux coûts sous forme de tableau, avec les données suivantes pour chaque lot de travaux (LT) :
 - a) Coûts budgétés des travaux prévus, actuels et cumulés;

- b) Coûts budgétés des travaux réalisés, actuels et cumulés;
 - c) Coûts réels des travaux réalisés, actuels et cumulés;
 - d) Écarts par rapport aux coûts (actuels et cumulés);
 - e) Budget à l'achèvement;
 - f) Estimation à l'achèvement;
 - g) Écart de coût à l'achèvement;
 - h) Indice performance-coûts;
- 4) *Dans le cas des contrats à prix fixes* : Plan de paiement des jalons actualisé;
- 5) Calendrier du projet intégré détaillé avec :
- a) Base de référence relative à l'échéancier;
 - b) Dépendances entre les activités;
 - c) Pourcentage des activités accompli;
 - d) Liste des jalons terminés;
 - e) Chemin critique;
 - f) La liste des activités des sous-traitants de premier niveau ayant une incidence sur la date de livraison des lots de travaux doit être fournie; et
 - g) La liste de toutes les autres activités ayant une incidence sur la date de livraison des lots de travaux doit être fournie;
- 6) Écarts de planification, y compris les écarts dans le calendrier et les mesures correctives des écarts importants;
- 7) Mise à jour du calendrier des principales réunions;
- 8) État de l'avancement des travaux, notamment ceux qui sont effectués durant la précédente période calendaire; joindre au besoin des croquis, schémas, photographies en nombres suffisants qui illustrent le travail accompli;
- 9) Travail prévu pour la période suivante et date estimée de l'achèvement du prochain jalon;
- 10) Aperçu des problèmes techniques et programmatiques avec les solutions recommandées;
- 11) Problèmes contractuels, dont les modifications aux activités et aux coûts;
- 12) Activités, états et problèmes associés aux contrats de sous-traitance;
- 13) Matériel commandé, reçu, fabriqué et assemblé;
- 14) Description des déplacements et des conférences associés au contrat durant la période couverte par le rapport;
- 15) Rapport sur les risques incluant les problèmes précédemment rencontrés et résolus, situation sur le plan des risques actuels (changements, probabilités et répercussions) et indication des nouveaux risques, de leur probabilité, de leurs répercussions et des mesures d'atténuation proposées;

16) Rapports d'assurance produit :

- a) Un texte décrivant les réalisations importantes accomplies pendant la période visée par le rapport, les vérifications effectuées, les problèmes importants identifiés, les solutions recommandées et l'état d'avancement des mesures correctives, ainsi que les changements importants apportés à l'organisation de l'AP et aux différentes organisations liées au programme;
- b) Tableaux récapitulatifs ou mises à jour, le cas échéant :
 - i) Mesures de suivi des examens techniques, référence de configuration, non-conformités, analyse des défaillances, vérifications (aussi bien en interne que chez les sous-traitants et leurs propres sous-traitants);
 - ii) Bilan sur les analyses de fiabilité;
 - iii) Bilan sur les inspections et essais;
 - iv) Bilan sur les dérogations/renoncations;
 - v) Liste des non-conformités de catégorie I;
 - vi) Liste des non-conformités de catégorie II;
 - vii) Bilan sur la documentation de l'AP;
 - viii) Journal des mesures d'AP à prendre;
 - ix) Bilan sur les problèmes de l'entrepreneur;
 - x) Bilan sur les alertes GIDEP/ESA;
- c) Faits saillants liés à l'assurance du logiciel :
 - i) Les réalisations en matière d'assurance et les paramètres qui en découlent pour les activités notamment, la liste n'étant pas exhaustive, les inspections et les essais, les examens, les études réalisées par le fournisseur de l'instrument/le sous-traitant, ainsi que les vérifications;
 - ii) Les tendances des données (p. ex., nombre total de rapports de problèmes logiciels, y compris le nombre de rapports de problèmes qui ont été ouverts et fermés au cours de cette période de référence);
 - iii) Les problèmes ou incidents significatifs susceptibles d'affecter les coûts, le calendrier ou les caractéristiques;
 - iv) Les plans pour les activités à venir concernant l'assurance du logiciel;

17) Bilan sur les mesures retenues lors des réunions et des examens précédents.

DED-110 – Ordre du jour de la réunion

N° de révision DED : VI

Date : 2013-12-19

OBJET :

L'ordre du jour précise l'objet et le contenu de la réunion.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

L'ordre du jour des réunions doit contenir, au minimum, les renseignements suivants :

1. EN-TÊTE DU DOCUMENT :

- a) titre;
- b) type de réunion;
- c) titre du projet, numéro du projet et numéro du contrat;
- d) date, heure et lieu;
- e) président;
- f) durée prévue.

2. CORPS DU DOCUMENT :

- a) introduction;
- g) remarques d'introduction : ASC;
- h) remarques d'introduction : entrepreneur;
- i) examen des précédents procès-verbaux et de toutes les mesures à prendre ouvertes;
- j) questions en lien avec les aspects techniques du projet;
- k) questions en lien avec la gestion du projet;
- l) autres sujets;
- m) revue des mesures récemment créées ou fermées, des décisions prises, des accords conclus et des procès-verbaux; et
- n) détermination ou confirmation de la date des prochaines réunions.

DED-111 – Procès-verbal des réunions

N° de révision DED : VI

Date : 2013-12-19

OBJET :

Le procès-verbal des examens ou des réunions fournit un compte rendu des décisions et des accords conclus lors des examens/réunions.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Des procès-verbaux doivent être préparés pour chaque revue ou réunion formelle selon le format de l'entrepreneur, et ils doivent inclure, au minimum; les renseignements suivants :

- 1) Sur la page de titre :
 - a) titre, type de réunion et date;
 - b) titre du projet, numéro du projet et numéro du contrat;
 - c) espace réservé aux signatures des représentants désignés de l'entrepreneur, de l'ASC et de Services publics et approvisionnement Canada (SPAC);
 - d) nom et adresse de l'entrepreneur;
- 2) but et objectif de la réunion;
- 3) lieu;
- 4) ordre du jour;
- 5) résumé des discussions, des décisions et des accords conclus;
- 6) liste des participants classée par nom, poste, numéro de téléphone et adresse électronique, selon les besoins;
- 7) liste des mesures à prendre qui sont ouvertes et des personnes chargées de prendre les mesures à la suite de la séance d'examen;
- 8) autres données et renseignements convenus d'un commun accord;
- 9) La mention suivante :

« Toutes les parties ayant des obligations contractuelles en lien avec le projet reconnaissent que le procès-verbal d'une séance d'examen ou d'une réunion ne vient en aucun cas modifier leurs obligations telles qu'elles ont été définies dans le présent contrat, ni ajouter ou retirer des obligations. »

DED-112 – Journal des mesures à prendre (JMP)

N° de révision DED : VI

Date : 2013-12-19

OBJET :

Le journal des mesures à prendre (JMP) énumère, par ordre chronologique, tous les éléments qui nécessitent des mesures concrètes, permet de faire le suivi de ces mesures et, en bout de ligne, fournit un dossier permanent des mesures à prendre.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le journal des mesures à prendre (JMP) doit être présenté sous forme de tableau, avec les titres suivants, dans cet ordre :

- 1) Numéro de la mesure;
- 2) Titre de la mesure;
- 3) Description de la mesure;
- 4) Date d'ouverture de la mesure;
- 5) Source de la mesure (réunion d'examen, EER, etc.);
- 6) Auteur;
- 7) Bureau de première responsabilité;
- 8) Nom de la personne chargée de la mise en œuvre;
- 9) Date de résolution visée ou réelle;
- 10) Point sur l'avancée des mesures;
- 11) Raison de la fermeture de la mesure;
- 12) État (« ouverte » ou « fermée »);
- 13) Remarques.

La date de la colonne 9) correspond à la date cible tant que la mesure est ouverte, puis à la date réelle une fois que la mesure a été fermée.

DED-114 – Rapport final de clôture de la phase

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-16

OBJET :

Le rapport final de clôture de la phase sert à colliger officiellement l'historique de la phase (ou du projet lorsqu'il s'agit du rapport final) avec ses réalisations, ses dépenses en matière de finances, de matériel et de ressources humaines, les problèmes rencontrés et les solutions mises en œuvre.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le rapport final de clôture de la phase couvre l'ensemble des travaux effectués au cours de la phase ou de la totalité du projet. Il doit s'agir d'une synthèse globale des travaux de la phase ou du projet, mettant en lumière les problèmes rencontrés, les solutions mises en œuvre, les réussites ainsi que les leçons apprises. Il doit comprendre suffisamment de dessins, graphiques, tableaux, figures, croquis et photographies. Le rapport de clôture de phase est un document autonome qui contient à tout le moins les renseignements suivants :

- 1) Résumé.
- 2) Comparaison du rendement du système avec les exigences et objectifs établis.
- 3) Comparaison des coûts réels et des estimations pour chaque lot important de travaux (le cas échéant).
- 4) Comparaison des calendriers et des jalons prévus et réels.
- 5) Comparaison des risques prévus et réels.
- 6) Problèmes rencontrés et solutions mises en œuvre.
- 7) Version définitive de la CDRL.
- 8) Leçons apprises.

DED-120 – Divulgence de la FIP et de la BIP

N° de révision DED : VI

Date :

OBJET :

Le rapport de divulgation de la propriété intellectuelle sur les renseignements de base et sur les renseignements originaux (BIP et FIP) sert à indiquer la propriété intellectuelle créée dans le cadre du contrat avec l'ASC, de même que la BIP que l'entrepreneur a utilisée pour développer la FIP.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Aux fins du rapport, l'entrepreneur doit remplir le tableau 1 qui accompagnera la proposition (BIP). Le rapport qui sera fourni à la fin du contrat doit comprendre les tableaux 1, 2 et 3 (BIP/FIP).

Propriété intellectuelle sur les renseignements de base (BIP)

Tableau 1 - Divulgence de la propriété intellectuelle sur les renseignements de base (BIP) apportés au projet.

N° de la BIP	Projet Élément	Titre de la BIP	Type d'IP	Type d'accès à la BIP requis pour utiliser/améliorer la FIP	Description de la BIP	Documents de référence	Origine de la BIP	Propriétaire de la BIP
<p>Fournir un numéro d'identification propre à chaque élément de BIP utilisé dans le cadre du projet, p. ex. BIP-CON-99</p> <p>où CON est l'acronyme de contrat.</p>	<p>Décrire le système ou le sous-système dans lequel la BIP est intégrée (p ex., caméra, unité de commande, etc.)</p>	<p>Utiliser un titre qui décrit l'élément de BIP intégré aux travaux.</p>	<p>La BIP se présente-t-elle sous la forme d'une invention, d'un secret commercial, d'un droit d'auteur, d'un dessin industriel?</p>	<p>Décrire comment le Canada pourra obtenir la BIP pour pouvoir utiliser la FIP (p. ex., données de BIP intégrées à des documents à livrer, logiciel sous forme de code objet, etc.)</p>	<p>Décrire brièvement la nature de la BIP (p. ex., conception mécanique, algorithme, logiciel, méthode, etc.)</p>	<p>Donner le numéro et le titre complet des documents de référence où la BIP est décrite en détail. Le document de référence doit être disponible pour le Canada. Fournir le numéro de brevet canadien si la BIP est brevetée.</p>	<p>Décrire les circonstances entourant la création de la BIP. Est-elle issue d'une recherche interne ou d'un contrat avec le Canada? Si c'est le cas, fournir le numéro du contrat.</p>	<p>Nommer l'organisme qui détient la BIP. Si ce n'est pas l'entrepreneur principal, donner le nom du sous-traitant.</p>

Propriété intellectuelle sur les renseignements originaux (FIP)

Tableau 2 - Divulgence de la propriété intellectuelle sur les renseignements originaux (FIP) développée dans le cadre du contrat

FIP la FIP	Projet Élément	Titre de la FIP	Type de la FIP	Description de la FIP	Documents de référence	BIP utilisée pour produire la FIP	Propriétaire de la FIP	Brevetabilité
<p>Fournir un n° d'identification propre à chaque élément de FIP</p> <p>p. ex. FIP-CON-99</p> <p>où CON est l'acronyme de contrat</p>	<p>Décrire le système ou le sous-système pour lequel la FIP a été développée (p. ex., caméra, unité de contrôle, etc.).</p>	<p>Utiliser un titre qui décrit l'élément de FIP.</p>	<p>Indiquer la forme sous laquelle la FIP se présente (p. ex., invention, secret commercial, droit d'auteur, dessin industriel).</p>	<p>Préciser la nature de la FIP (p. ex., logiciel, conception, algorithme, etc.)</p>	<p>Donner le numéro et le titre complet des documents où la FIP est décrite en détail. Le document de référence doit être disponible au Canada.</p>	<p>BIP mentionnée au tableau 1 (p. ex., BIP-CON-2, 15).</p>	<p>Indiquer l'organisme détenteur de la FIP (p. ex., entrepreneur, Canada* ou sous-traitant).</p> <p>Si ce n'est pas l'entrepreneur principal, donner le nom du sous-traitant.</p> <p>*Si le Canada est propriétaire de la FIP, remplir le Tableau 3 ci-après.</p> <p>Indiquer les clauses contractuelles qui désignent le détenteur de la FIP.</p> <p>Fournir une référence aux DLT en vertu desquels a été exécuté le travail technique.</p>	<p>Dans les cas où la PI est la propriété du Canada, marquer d'un X tous les éléments de PI brevetables et remplir le tableau 3 uniquement pour cette PI.</p>

Tableau 3 – Renseignements supplémentaires sur la FIP dont le Canada est propriétaire

FIP N°	Titre de la FIP	Aspects novateurs, utiles et non -évidents de la FIP	Limites ou inconvé- nients de la FIP	Références dans les publications ou brevets liés à la FIP	La FIP a-t-elle fait l'objet d'un prototype, mise à l'essai ou démontrée? (p. ex. analytiquement, par simulation, matériel)? Fournir les résultats.	Inventeur(s)	La FIP a-t- elle été divulguée à d'autres parties?
<i>Le n° de la FIP devrait être le même que celui de l'élément de FIP correspondant dans le tableau 2.</i>	<i>Le titre de la FIP devrait être le même que celui de l'élément FIP correspondant dans le tableau 2.</i>	<i>Comment la FIP permet-elle de résoudre un problème (utilité) et qu'est-ce qui est considéré comme étant novateur dans cette solution (innovation)?</i>	<i>Décrire les limites de l'appareil, du produit ou du procédé actuel.</i>	<i>Fournir les références apparaissant dans les publications ou les brevets se rapportant au problème ou au sujet, le cas échéant.</i>	<i>Décrire brièvement la performance du procédé, du produit ou de l'appareil au cours des essais ou des simulations. S'il y a lieu, fournir un numéro de document de référence lorsque le rendement est documenté.</i>	<i>Donner le nom et les coordonnées des personnes qui ont créé la FIP</i>	<i>La FIP ou n'importe lequel de ses éléments ont-ils été publiés ou divulgués à de tierces parties? Si c'est le cas, indiquer où, quand et à qui.</i>

DED-400 – Document portant sur les exigences

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-23

OBJET :

Ce document vise à définir les exigences fonctionnelles, liées aux caractéristiques, environnementales, etc. pour un système, une composante, un sous-système, une unité, un module ou un ensemble donné, mais aussi de servir de base à la rédaction des documents de spécification.

REMARQUE : Les documents portant sur les exigences sont parfois appelés « Spécifications des exigences ». La présente DED s'applique également à ces documents.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

- 1) Les documents portant sur les exigences doivent être conformes aux normes d'ingénierie des systèmes de langue anglaise :
 - « Devoir » indique une exigence obligatoire
 - « Devrait » indique une préférence qui n'est pas une obligation;
 - L'utilisation du futur indique une déclaration d'intention ou de fait;
 - « Pouvoir » indique une possibilité.
- 2) Les documents des exigences doivent définir les exigences relatives à l'élément concerné (segment, sous-système, etc.) dans son ensemble, et ne doivent pas contenir d'exigences spécifiques aux éléments secondaires. Toutes les exigences doivent pouvoir être vérifiées sur l'élément une fois l'intégration terminée.
- 3) Toutes les exigences doivent être documentées dans le modèle MBSE et les exigences exprimées à partir du modèle (*facultatif*).
- 4) Les documents portant sur les exigences doivent mentionner les normes applicables et les exigences de base, et doivent établir de manière claire l'ordre de priorité des documents applicables.
- 5) Il faut préciser un ensemble d'exigences par nœud dans l'arborescence du système. Notez que les exigences d'interface (qui se situent entre plusieurs nœuds) figurent dans des documents distincts.
- 6) Les exigences doivent être conformes aux normes de qualité suivantes :
 - a) Elles doivent être claires et dépourvues de toute ambiguïté aux yeux du lectorat visé.
 - b) Il ne doit y avoir qu'une seule exigence par paragraphe;
 - c) Chaque exigence doit être pourvue d'un identifiant unique (p. ex. un numéro d'identification ou un numéro de paragraphe).
 - d) Elles ne doivent pas définir de solutions pour la conception.

- e) Elles doivent définir leur source et/ou leur justification.
 - f) Elles doivent pouvoir être vérifiées, de préférence au moyen de tests.
 - g) Elles doivent préciser les conditions dans lesquelles elles s'appliquent.
 - h) Les exigences en matière de performance doivent être quantifiées.
- 7) Les documents d'exigences doivent être divisés en plusieurs sections, chacune définissant un ensemble précis d'exigences. Le document doit aborder toutes les catégories suivantes d'exigences, en fonction du projet :
- b) Exigences fonctionnelles et de performances (cf. L'élément 8) ci-dessous);
 - a) Exigences relatives aux interfaces externes (sauf si elles sont abordées dans un document à part);
 - b) Exigences en matière d'affectation des ressources,
 - c) Exigences de conception;
 - d) Exigences en matière de construction (cf. l'élément 9) ci-dessous);
 - e) Exigences en matière d'environnement (cf. l'élément 10) ci-dessous),
 - f) Exigences relatives à la qualification et/ou à la vérification.
 - g) Exigences liées à la sécurité.
 - h) Exigences environnementales du système concernant les points suivants :
 - i) Environnement d'entreposage, d'emballage et de manutention
 - ii) Exigences en matière de dispositifs de rangement extérieurs, le cas échéant
 - iii) Environnement d'opérations au sol
 - iv) Intégration à l'environnement du véhicule de lancement (pour charge utile de vol seulement)
 - v) Environnement de lancement (pour charge utile de vol seulement)
 - vi) Environnement orbital (pour charge utile de vol seulement)
 - i) Exigences opérationnelles éventuelles.
 - j) Exigences liées au matériel de servitude au sol, le cas échéant (sauf s'ils sont abordés dans un document distinct).
 - k) Autres types d'exigences applicables.
- 8) Les exigences fonctionnelles et liées aux caractéristiques doivent englober, en fonction du projet, les points suivants :
- a) exigences fonctionnelles et liées au rendement imposées au système par les besoins scientifiques (découlant du DDEM);
 - b) exigences liées aux modes de fonctionnement;
 - c) exigences énergétiques, notamment :
 - i) consommation d'énergie;

- ii) transitoires de puissance;
 - iii) exigences liées à la tension;
 - d) exigences en matière de télémessure et de télécommande;
 - e) exigences en matière de logiciels;
 - f) autres exigences applicables.
- 9) Les exigences de construction doivent englober, en fonction du projet, les points suivants :
- a) Exigences associées aux matériaux, aux pièces et aux processus
 - b) exigences physiques, notamment :
 - i) Propriétés de masse
 - ii) Enveloppes
 - iii) Attributs physiques (nombre d'échantillons, etc.)
 - c) Exigences en matière de confinement
- 10) Les exigences environnementales doivent englober, en fonction du projet, les points suivants :
- a) Facteurs d'essais environnementaux
 - b) essais de Protovol et de qualification, ainsi que la philosophie et les facteurs associés;
 - c) Exigences en matière d'environnement et de spécification des tests environnementaux:
 - i) Exigences liées à la conception structurelle et/ou mécanique;
 - ii) Exigences de conception thermique
 - iii) Exigences en matière de mise à la terre
 - iv) Exigences relatives à la conception EMC et électrostatique
 - v) Environnement atmosphérique;
 - vi) Environnement de rayonnement;
 - vii) Environnement de météoroïdes et de débris orbitaux;
 - viii) Environnement de propreté et de contamination;
 - d) Exigences du point c) pour les sous-systèmes et leurs composants appliquées aux sous-systèmes et unités.

DED-404 – Exigences environnementales et spécifications de tests (EEST)

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-24

OBJET :

Documenter les exigences en matière d'environnement et de spécification des tests environnementaux pour le véhicule lanceur, le site de lancement, le transport, l'intégration et les environnements opérationnels, ainsi que les environnements d'essais associés. Ces exigences s'appliquent à l'engin spatial et à ses sous-systèmes, modules, unités et sous-ensembles.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Les EEST peuvent être préparées dans le format de l'entrepreneur. Elles doivent, au minimum, aborder les catégories d'exigences suivantes :

- 1) Exigences générales
 - a) Véhicule lanceur
 - b) Orbite
 - c) Durée de vie
- 2) Limites de la conception environnementale
 - a) Généralités
 - b) Environnement mécanique
 - c) Environnement thermique
 - d) Environnement électromagnétique
 - e) Environnement atmosphérique
 - f) Environnement de rayonnement spatial;
 - g) Environnement de météoroïdes et de débris orbitaux
- 3) Facteurs d'essais environnementaux génériques
 - a) Facteurs d'essais des unités et des sous-systèmes
 - b) Facteurs d'essais des engins spatiaux et des modules
 - c) Facteurs de charge des appareils sous pression
 - d) Tolérances d'essai
 - e) Charges de conception des engins spatiaux et facteurs d'essai
 - f) Charges de conception des unités et des sous-systèmes et facteurs d'essai
- 4) Essais de protocole

- a) Généralités
- b) Niveaux d'essais de protovol
- 5) Exigences relatives aux essais
 - a) Essais à réaliser
 - b) Niveaux et durées des essais
 - c) Tolérances d'essai
- 6) Description des essais
 - a) Essais au niveau des sous-systèmes et des unités
 - b) Essais au niveau du module
 - c) Essais au niveau des engins spatiaux
- 7) Exigences environnementales et exigences d'essais au niveau de l'engin spatial/du module
 - a) Exigences de conception environnementale structurelle et/ou mécanique;
 - b) Exigences en matière de conception thermique
 - c) Exigences de conception environnementale EMC et électrostatique
 - d) Modèle atmosphérique
 - e) Environnement de rayonnement
 - f) Environnement de météoroïdes et de débris orbitaux
 - g) Contamination
 - h) Environnements de transport et au sol
 - i) Essais structurels des engins spatiaux
 - j) Essais du modèle de développement électrique de la charge utile
 - k) Essais de protovol
- 8) Exigences au niveau des sous-systèmes et des composants

Similaire à ce qui précède. Au niveau des sous-systèmes et des composants. Les unités montées en interne ou en externe doivent être traitées en conséquence (environnements différents). Les essais de qualification doivent être abordés en termes de durées, de cycles, de tolérances, de marges, etc. Les essais d'acceptation doivent être abordés de la même manière.

DED-500 – Document portant sur les exigences liées à l'interface (IRD)

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-28

OBJET :

Les documents portant sur les exigences liées à l'interface (IRD) définissent les requis pour chacun des deux noyaux ou plus qui partagent une interface pour s'assurer qu'en cas de connexion physique ou virtuelle, ils sont compatibles et qu'ils remplissent ensemble leurs fonctions combinées. L'IRD sert de document principal pour le document de contrôle de l'interface.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Les exigences liées à l'interface couvrent habituellement les caractéristiques suivantes de l'interface :

- 1) Électrique : niveaux d'alimentation et de consommation électrique, signaux numériques et analogues, compatibilité électromagnétique;
- 2) Mécanique : charges, emplacements des fixations, méthodes de fixation, contraintes de volume;
- 3) Transmission thermique : charges et pompages thermiques, propriétés radiatives, particulièrement pour les enceintes;
- 4) Données : données à transmettre et normalisées;
- 5) Synchronisation : requis liés aux délais et aux retards;
- 6) Optique : propriétés des rayons optiques transmis entre les sous-systèmes, p. ex. distance focale, point de référence, aberrations de l'image observée à l'aide d'un télescope.

Certaines exigences environnementales (p. ex. niveau de vibrations mécaniques transmises) peuvent logiquement être inclus dans un document portant sur les exigences ou un IRD, et ce, à la discrétion de l'auteur.

Les exigences suivantes s'appliquent à tous les documents portant sur les exigences liées à l'interface.

Toutes les exigences applicables à l'interface entre les éléments concernés doivent être documentées. Cela devrait couvrir les éléments standard énumérés ci-dessus.

Les documents des exigences doivent définir les exigences relatives à l'élément concerné (segment, sous-système, etc.) dans son ensemble, et ne doivent pas contenir d'exigences spécifiques aux éléments secondaires. Toutes les exigences doivent pouvoir être vérifiées sur l'élément une fois l'intégration terminée.

Les exigences doivent être conformes aux normes de qualité suivantes :

- 7) Elles doivent être claires et dépourvues de toute ambiguïté aux yeux du lectorat visé.
- 8) Il ne doit y avoir qu'une seule exigence par paragraphe;

- 9) Chaque exigence doit être pourvue d'un identifiant unique (p. ex. un numéro d'identification ou un numéro de paragraphe).
- 10) Elles ne doivent pas définir de solutions pour la conception.
- 11) Elles doivent définir leur source et leur justification.
- 12) Elles doivent être vérifiables, de préférence par une mesure directe;
- 13) Elles doivent préciser les conditions dans lesquelles elles s'appliquent.
- 14) Les exigences liées aux caractéristiques doivent être quantifiés.

Les documents portant sur les exigences doivent mentionner les normes applicables et les exigences de base, et doivent établir de manière claire l'ordre de priorité des documents applicables.

Voici des exemples d'IRD qui peuvent être requis, selon la nature du projet :

- 1) IRD entre l'engin spatial et le lanceur
- 2) IRD entre l'engin spatial et la composante sol
- 3) IRD interne d'engin spatial (p. ex. entre le véhicule de post-propulsion et les charges utiles)
- 4) IRD interne de la composante au sol

DED-531 Matrice de vérification et de conformité

N° de révision DED : VI

Date : 2014-02-05

OBJET :

Les matrices de vérification et de conformité aux exigences montrent les détails de la conformité d'un système et de la vérification de cette conformité tout au long du cycle de vie du projet pour chacune des exigences du système. Il s'agit d'un document évolutif : il est mis à jour à chaque examen par l'ajout de nouvelles données. La matrice est étroitement liée au plan de vérification parce qu'elle fournit les liens détaillés entre les activités de vérification et les exigences particulières qu'elles abordent.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Les matrices de vérification et de conformité aux exigences doivent comprendre, pour chaque exigence :

- 1) le numéro de document et le code d'identification de l'exigence;
- 2) la description de l'exigence;
- 3) toute autre référence pertinente aux exigences;
- 4) la méthode de vérification employée pour chaque exigence, en indiquant le niveau d'assemblage;
- 5) la conformité aux exigences, selon les données de vérification présentées dans la phase actuelle;
- 6) un lien vers les données de vérification qui justifient la conformité et attestent la valeur quantitative (document, page et paragraphe);
- 7) Commentaires au besoin; et
- 8) Statut de vérification.

Cette matrice de vérification et de conformité peut être incluse dans le plan de vérification, ou produite séparément, puisque les deux sont intimement liés.

Les matrices de vérification et de conformité des logiciels doivent être développées dans le cadre du modèle UML (Unified Modeling Language) et du document livrable qui en découle.

DED-623 – Modèle, analyse et sélection d'orbite

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-29

OBJET :

Déterminer les paramètres orbitaux et le comportement orbital pendant la durée de vie, et contribuer à la détermination des exigences en matière de LV.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

FORMAT ET CONTENU GÉNÉRIQUES POUR TOUTES LES ANALYSES

Tous les modèles CAO élaborés doivent être livrés. Tous les modèles CAO développés conformément aux exigences énoncées dans le DED applicables aux modèles de conception assistée par ordinateur (CAO).

Les documents d'analyse doivent comprendre tous les travaux d'analyse effectués pour appuyer la conception. Le matériel d'analyse doit être suffisamment détaillé pour que, en combinaison avec les modèles livrés, l'ASC ou un examinateur externe puisse reproduire les résultats. L'analyse doit établir la faisabilité et la vérification de la conception en ce qui a trait au respect des exigences.

Les données doivent comprendre des références à des sources telles que des équations, des valeurs matérielles, des paramètres et des propriétés.

Chaque rapport doit comprendre au moins les renseignements suivants :

- 1) les objectifs de l'analyse;
- 2) les références aux exigences pertinentes;
- 3) la description des outils d'analyse utilisés;
- 4) la description du modèle mis au point afin d'aider l'utilisateur du modèle;
- 5) l'identification de la ou des hypothèses émises;
- 6) la description des principales étapes de l'analyse et des résultats intermédiaires;
- 7) les résultats de l'analyse et de la compatibilité avec les exigences;
- 8) l'identification des éléments susceptibles de poser des problèmes et la présentation des solutions de conception de rechange;
- 9) une conclusion.

Les modèles livrés contiennent au moins un exemple des sorties de sorte que l'utilisateur peut vérifier leur fonction, et doivent contenir les principales sorties utilisées dans les documents d'analyse.

CONTENU SPÉCIFIQUE

L'analyse doit permettre de déterminer les paramètres orbitaux et le comportement orbital du satellite pendant toute sa durée de vie, et d'étayer la détermination des exigences en matière de LV, des exigences en matière d'éclipse sur le système d'alimentation, des exigences en matière de communication sur la liaison espace-sol (fréquence et longueur des passages, et exigences relatives à l'emplacement de la station au sol), et d'autres exigences liées à l'orbite.

Elle doit tenir compte de tous les effets orbitaux (rayonnement solaire et traînée atmosphérique, champ de gravité terrestre non sphérique, perturbations dues aux champs de gravité du soleil et de la lune, etc.)

Un modèle de l'orbite doit être élaboré. Le modèle d'orbite doit être livré au format System ToolKit (STK). Le modèle doit inclure la détermination des opportunités de liaison montante et de liaison descendante.

DED-624 – Analyse et modèle de contrôle et de détermination de l'orbite

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-29

OBJET :

Simuler l'orbite de l'engin spatial et planifier et vérifier les manœuvres d'acquisition d'orbite, les manœuvres de correction d'orbite, la désorbitation du satellite et les réserves totales de carburant, y compris la marge.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

FORMAT ET CONTENU GÉNÉRIQUES POUR TOUTES LES ANALYSES

Tous les modèles CAO élaborés doivent être livrés. Tous les modèles DAO développés conformément aux exigences énoncées dans le DED applicables aux modèles de conception assistée par ordinateur (DAO).

Les documents d'analyse doivent comprendre tous les travaux d'analyse effectués pour appuyer la conception. Le matériel d'analyse doit être suffisamment détaillé pour que, en combinaison avec les modèles livrés, l'ASC ou un examinateur externe puisse reproduire les résultats. L'analyse doit établir la faisabilité et la vérification de la conception en ce qui a trait au respect des exigences.

Les données doivent comprendre des références à des sources telles que des équations, des valeurs matérielles, des paramètres et des propriétés.

Chaque rapport doit comprendre au moins les renseignements suivants :

- 1) les objectifs de l'analyse;
- 2) les références aux exigences pertinentes;
- 3) la description des outils d'analyse utilisés;
- 4) la description du modèle mis au point afin d'aider l'utilisateur du modèle;
- 5) l'identification de la ou des hypothèses émises;
- 6) la description des principales étapes de l'analyse et des résultats intermédiaires;
- 7) les résultats de l'analyse et de la compatibilité avec les exigences;
- 8) l'identification des éléments susceptibles de poser des problèmes et la présentation des solutions de conception de rechange;
- 9) une conclusion.

Les modèles livrés contiennent au moins un exemple des sorties de sorte que l'utilisateur peut vérifier leur fonction, et doivent contenir les principales sorties utilisées dans les documents d'analyse.

CONTENU SPÉCIFIQUE

Un modèle détaillé de l'orbite doit être élaboré et livré au format System ToolKit (STK). Le modèle doit inclure la détermination des opportunités de liaison montante et de liaison descendante et doit tenir compte de tous les effets orbitaux (rayonnement solaire et traînée atmosphérique, champ de gravité terrestre non sphérique, perturbations dues aux champs de gravité du soleil et de la lune, etc.)

L'analyse par simulation doit vérifier toutes les manœuvres d'acquisition d'orbite, y compris la correction des écarts de lancement, l'évitement des collisions pendant l'insertion en orbite et la remise en phase de la constellation, le cas échéant. L'analyse par simulation doit également permettre de vérifier toutes les manœuvres de correction d'orbite et de désorbitation des satellites. Ces analyses doivent également vérifier que les réserves totales de carburant, y compris la marge, sont suffisantes.

DED-700 – Document Étude de définition conceptuelle du système

N° de révision DED : VI

Date : 2014-02-20

OBJET :

Dans le document préliminaire, présenter l'étude préliminaire de définition du système qui est proposée pour que le système satisfasse aux exigences de la mission.

Dans le document final, présenter l'étude de définition conceptuelle du système, afin d'aider à finaliser la conception du système, à définir les exigences des sous-systèmes, à démontrer sa faisabilité et à soutenir les estimations programmatiques.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

NOTA : La présente DED comprend deux ensembles d'exigences : le premier concerne le document préliminaire et le second, le document final.

Forme préliminaire

Le document préliminaire doit comprendre les éléments suivants :

- 1) une introduction incluant la portée et l'objet du document et une liste des hypothèses (s'il y a lieu);
- 2) Une description de la conception générale du système;
- 3) Une description de l'analyse détaillée des charges utiles, des essais de conception et de rendement (sur le terrain) de la maquette, le cas échéant;
- 4) Une description des études d'options.

Forme définitive

Le document définitif doit contenir les éléments suivants :

- 1) Introduction : rappel des principaux objectifs et des lignes directrices du projet;
- 2) Architecture, conception et interfaces : description de haut niveau de l'architecture et de la conception du système et de ses sous-systèmes, y compris les interfaces internes et externes, conformément à l'Annexe A;
- 3) Options : définition des critères, analyse, résultats des critères, décisions;
- 4) Décisions concernant la conception : justification des choix de conception;
- 5) Bilans : sommaire des bilans techniques, des mesures du rendement technique, des marges, et leur allocation aux sous-systèmes;
- 6) Dessins et schémas : diagrammes architecturaux des principaux aspects du système (structure, éléments électroniques, alimentation, communications, logiciels, etc.) décrivant les

dessins de conception importants, comme les diagrammes d'interconnexion fonctionnelle, les organigrammes des activités et les ICD;

- 7) Analyses : résumé des analyses effectuées, des principaux résultats et des difficultés éprouvées; il s'agit d'un résumé de chacun des rapports d'analyse complets présentés séparément;
- 8) Essais : résumé des essais à effectuer pour vérifier les exigences environnementales et de rendement;
- 9) Concepts d'exploitation : sommaire de l'exploitation du système tant dans les conditions nominales que les conditions imprévues;
- 10) Approche en matière d'entretien : description de l'approche adoptée pour l'entretien, particulièrement en ce qui concerne les articles nécessitant un entretien, comme les pièces de rechange pour les systèmes habités, les logiciels de vol et les systèmes au sol;
- 11) Matrice : démonstration de la conformité du concept aux exigences par l'établissement de liens précis entre le concept et les exigences. Une matrice indique la conformité, la non-conformité et la conformité partielle des éléments conceptuels.

DED-700a – Rapport sur le concept d'instrument GES

OBJET :

Évaluer l'impact de la conception de l'instrument de gaz à effet de serre (GES) sur la MOA. Les informations relatives à la définition du concept de l'instrument permettront de finaliser la conception du système, de définir les exigences des sous-systèmes, de démontrer sa faisabilité et de soutenir les estimations programmatiques.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Ce document doit inclure au minimum :

1. Introduction
 - a. Portée
 - b. Objet
 - c. Liste des hypothèses
 - i. orbite,
 - ii. logeabilité de la plateforme,
 - iii. etc.
2. Exigences préliminaires applicables au système/à la mission (RSB, par exemple)
 - a. Traçabilité aux objectifs de la mission et/ou exigences des utilisateurs
3. Définition conceptuelle de l'instrument GES de type iFTS
 - a. Principe général d'observation
 - b. Arborescence détaillée des produits,
 - c. Interfaces et environnement
4. Description de l'instrument
 - a. Diagramme des blocs fonctionnels
 - b. Principales dispositions
 - i. Disposition mécanique
 - ii. Disposition optique
 - iii. Traitement des données
 - c. Description du sous-système optique
 - i. Ouverture d'entrée et optique avant
 - ii. Interféromètre, diviseur de faisceau, coins de cube
 - iii. Vidéo-détecteurs réseau et optique arrière
 - iv. Bandes spectrales, échantillonnage spectral et résolution dans l'ensemble des vidéo-détecteurs réseau
 - d. Sous-système thermique et refroidissement
 - e. Sous-système d'étalonnage
 - f. Structure
5. Concept des opérations
 - a. Stratégie d'imagerie, temps d'intégration, temps de repointage, temps d'acquisition total
 - b. Analyse de pointage intelligent et études commerciales

- i. exigences de traitement embarqué
 - ii. liaison montante/liaison descendante
 - c. Navigation et enregistrement d'une image
 - i. Intégration de la caméra contextuelle pour la correction de la géolocalisation
 - d. Mouvement des pixels iFTS
 - i. conséquence
 - 1. mélange spectral dans une scène hétérogène
 - 2. résolution spatiale
 - ii. contraintes d'imagerie
 - iii. technique de correction
 - e. Stratégie d'étalonnage et de validation
- 6. Bilans d'erreurs
 - a. Exactitude spectrale
 - b. Exactitude radiométrique
 - c. RSB et précision d'extraction
 - d. Exactitude de l'extraction et sources de biais
 - e. Résolution spatiale
 - f. Exactitude du pointage
 - g. Exactitude de la géolocalisation étalonnée
- 7. Principaux bilans d'ingénierie
 - a. Masse
 - b. Puissance
 - c. Volume
 - d. Thermique
 - e. Bilan des débits de données
- 8. Répercussions sur le segment spatial/la plateforme
 - a. Stockage intégré
 - b. traitement embarqué des données
 - c. antennes
 - d. liaison descendante
 - e. panneaux solaires
 - f. etc.
- 9. Répercussions sur le segment sol
 - a. volume de données
 - b. stockage
 - c. traitement des données
- 10. Évaluation de la conformité,
 - a. Matrice de conformité aux exigences préliminaires de la mission
 - b. Meilleures estimations actuelles (CBE) de la performance
- 11. Recommandations
 - a. Comparaison détaillée et étude commerciale
 - b. Identification des principales technologies
 - c. Identification des éléments à long délai de livraison
 - d. Recommandations

DED-700b – Rapport conceptuel sur l'instrument de qualité de l'air

OBJET :

Évaluer l'impact de la conception de l'instrument de qualité de l'air de capacité réduite (RCAQ) sur la MOA. Les informations relatives à la définition du concept de l'instrument permettront de finaliser la conception du système, de définir les exigences des sous-systèmes, de démontrer sa faisabilité et de soutenir les estimations programmatiques.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Ce document doit inclure au minimum :

1. Introduction
 - a. Portée
 - b. Objet
 - c. Liste des hypothèses
 - i. orbite,
 - ii. logeabilité de la plateforme,
 - iii. etc.
2. Exigences préliminaires applicables au système/à la mission (RSB, par exemple)
 - a. Traçabilité aux objectifs de la mission et/ou exigences des utilisateurs
3. Définition conceptuelle de l'instrument RCAQ
 - a. Principe général d'observation
 - b. Arborescence détaillée des produits,
 - c. Interfaces et environnement
4. Description de l'instrument
 - a. Diagramme des blocs fonctionnels
 - b. Principales dispositions
 - i. Maquette de montage
 - ii. Disposition optique
 - iii. Traitement des données
 - c. Description du sous-système optique
 - i. Vidéo-détecteurs réseau et optique
 - ii. Bandes spectrales, échantillonnage spectral et résolution
 - d. Sous-système thermique et refroidissement
 - e. Sous-système d'étalonnage
 - f. Structure
5. Concept des opérations
 - a. Stratégie d'imagerie, temps d'intégration, temps de repointage, temps d'acquisition total
 - b. Navigation et enregistrement d'une image
 - c. Stratégie d'étalonnage et de validation

6. Bilans d'erreurs
 - a. Exactitude spectrale
 - b. Exactitude radiométrique
 - c. RSB et précision d'extraction
 - d. Exactitude de l'extraction et sources de biais
 - e. Résolution spatiale
 - f. Exactitude du pointage
 - g. Exactitude de la géolocalisation étalonnée
7. Principaux bilans d'ingénierie
 - a. Masse
 - b. Puissance
 - c. Volume
 - d. Thermique
 - e. Bilan des débits de données
8. Répercussions sur le segment spatial/la plateforme
 - a. Stockage intégré
 - b. traitement embarqué des données
 - c. antennes
 - d. liaison descendante
 - e. panneaux solaires
 - f. etc.
9. Répercussions sur le segment sol
 - a. volume de données
 - b. stockage
 - c. traitement des données
10. Évaluation de la conformité,
 - a. Matrice de conformité aux exigences préliminaires de la mission
 - b. Meilleures estimations actuelles (CBE) de la performance
11. Recommandations
 - a. Comparaison détaillée et étude commerciale
 - b. Identification des principales technologies
 - c. Identification des éléments à long délai de livraison
 - d. Recommandations

DED-701 – Document de conception

N° de révision DED : VI

Date : 2014-01-31

OBJET :

Documenter la conception d'un système ou d'un sous-système majeur (par ex. charge utile) et les analyses et compromis justificatifs, et fournir une intégration des analyses et essais individuels présentés dans les documents justificatifs, montrant comment ils ont affecté la conception.

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le document de conception doit d'abord être présenté au niveau de la RDCS, la version finale devant être présentée au niveau de la EEM. Son contenu doit être adapté à la phase du projet pour laquelle elle fait rapport.

Le document de conception fait office de « réponse » au document d'exigences pour le système ou sous-système. Les exigences énoncent ce qui est nécessaire et le document de conception décrit ce qui est fourni pour répondre à ces besoins. Le document de conception sert de référence principale pour les utilisateurs après la livraison du système, décrivant toute la gamme des capacités de rendement et fonctionnelles de l'article, comme vérifié lors du programme d'essais/vérification.

Le document de conception présente de façon globale les résultats techniques d'une phase de conception ou d'essai. Il décrit toutes les analyses techniques et tous les compromis réalisés en appui à la conception et au concept opérationnel. Il n'est pas prévu que le matériel d'autres documents soit répété, mais plutôt référencé et résumé.

Le document de conception doit contenir au minimum :

1. Introduction

Cette section doit présenter un aperçu du système, rappeler les principaux objectifs et les principales directives pour le projet, et résumer les principaux résultats de la phase.

2. Architecture, conception et interfaces

Cette section doit donner une description détaillée de l'architecture et de la conception du système et de ses sous-systèmes, y compris les interfaces internes et externes.

3. Dessins et schémas

Cette section doit inclure les schémas architecturaux des principaux aspects du système (logiciels, communication, électronique, puissance, structure, etc.). Elle doit décrire et référencer les dessins de conception importants tels que les diagramme des blocs fonctionnels, les graphiques d'activités, les ICD.

4. Analyse du système et compromis

Cette section doit présenter l'évaluation des approches de conception, y compris la réalisation d'études de compromis justifiant les décisions de conception. Les études de compromis doivent inclure la définition des critères, les résultats des critères et les décisions. L'analyse du système est effectuée par l'utilisation appropriée de diverses méthodes de recherche d'opérations afin d'aider à la résolution des problèmes (simulation, théorie de la mise en file d'attente, programmation linéaire et dynamique, optimisation, modèles mathématiques, etc.). L'analyse du système doit inclure les justifications des décisions de conception.

5. Analyses

Cette section doit résumer les analyses effectuées, les principaux résultats et les problèmes rencontrés; ceci est un résumé de chaque rapport d'analyse complet présenté séparément.

6. Budgets :

Cette section doit présenter un résumé des budgets TPM y compris la discussion sur les décisions significatives concernant les allocations, les difficultés à atteindre des valeurs budgétées, les changements importants tout au long de la vie du projet.

7. Essais

Cette section doit résumer les essais effectués et les principaux résultats et questions qui posent problème; ceci est un résumé de chaque rapport d'essai complet présenté séparément.

8. Opérations

Cette section doit décrire les environnements opérationnels et de soutien ainsi que les modes opérationnels, et doit résumer les opérations du système dans des conditions à la fois nominales et de contingence.

9. Approche de maintenance

Cette section doit décrire l'approche de maintenance et les pièces de rechange proposées, surtout pour les articles maintenables tels que les logiciels de vol et les systèmes au sol.

DED-825 – Concept opérationnel du système

N° de révision DED : VI

Date : 2014-02-06

OBJET :

Il s'agit de définir le concept opérationnel de bout en bout du système

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION :

Le document doit être préparé conformément à la norme ANSI/AIAA G-043-1992 – Guide for the Preparation of Operational Concept Documents (Guide pour la préparation des documents de concept opérationnel).

Le concept opérationnel du système doit contenir les renseignements suivants :

- 1) Introduction incluant la portée et l'objet du document et une liste des hypothèses (s'il y a lieu);
- 2) Description du concept opérationnel global qui démontre la faisabilité des systèmes de commande et de contrôle, d'administration et d'acquisition de données sur les charges utiles, de liaison descendante, des délais d'exécution, du traitement, des analyses, de distribution et d'étalonnage des charges utiles.
- 3) Exigences relatives au fonctionnement du système et les contraintes :
 - a) Description du système,
 - b) Description et besoins des utilisateurs finaux,
 - c) Exigences en matière de santé et sécurité du système,
 - d) Contraintes programmatiques et opérationnelles,
 - e) Liens avec d'autres missions/programmes,
 - f) Liens ou interfaces externes avec d'autres organisations;
- 4) Caractéristiques de la composante spatiale, y compris la surveillance, le contrôle et les modes de l'engin spatial;
- 5) Caractéristiques de la composante au sol, y compris les commandes, le contrôle et la réception de données pour les phases de lancement et de début de fonctionnement, la mise en service et d'exploitation courante;
- 6) les concepts de fonctionnement du système :
 - a) Processus de planification :
 - b) Processus d'exécution des opérations,
 - c) Processus d'évaluation,
 - d) Réception des données,
 - e) Transfert des données,

-
- f) Traitement des données,
 - g) Délai de traitement des données,
 - h) Étalonnage des instruments,
 - i) Processus de soutien,
 - j) Équipe des opérations,
 - k) Détermination et contrôle d'orbite;
- 7) Scénarios opérationnels.