



RETURN BIDS TO:

RETOURNER LES SOUMISSIONS À:

Travaux publics et Services gouvernementaux
Canada

Place Bonaventure,
800 rue de la Gauchetière Ouest

Voir aux présentes - See herein

Montréal

Québec

H5A 1L6

FAX pour soumissions: (514) 496-3822

**REQUEST FOR PROPOSAL
DEMANDE DE PROPOSITION**

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

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

**Proposition aux: Travaux Publics et Services
Gouvernementaux Canada**

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

Comments - Commentaires

Title - Sujet Mars Sample Fetch Rover Conc. Study	
Solicitation No. - N° de l'invitation 9F050-170263/A	Date 2018-10-24
Client Reference No. - N° de référence du client 9F050-17-0263	
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$MTB-770-15070	
File No. - N° de dossier MTB-8-41039 (770)	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2018-11-22	Time Zone Fuseau horaire Heure Normale du l'Est HNE
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input checked="" type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Mathurin, Martine	Buyer Id - Id de l'acheteur mtb770
Telephone No. - N° de téléphone (514) 712-5733 ()	FAX No. - N° de FAX (514) 496-3822
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction: AGENCE SPATIALE CANADIENNE Exploration spatiale / Space Exploration 6767 ROUTE DE L AEROPORT ST HUBERT Québec J3Y8Y9 Canada	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Vendor/Firm Name and Address

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

Issuing Office - Bureau de distribution

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Place Bonaventure, portail Sud-Oue

800, rue de La Gauchetière Ouest

7e étage, suite 7300

Montréal

Québec

H5A 1L6

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

DEMANDE DE PROPOSITIONS

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX	3
1.1 INTRODUCTION.....	3
1.2 SOMMAIRE	4
1.3 COMPTE RENDU.....	4
PARTIE 2 – INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES.....	5
2.1 INSTRUCTIONS, CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES.....	5
2.2 PRÉSENTATION DES SOUMISSIONS	5
2.3 DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS – EN PÉRIODE DE SOUMISSION.....	6
2.4 LOIS APPLICABLES	6
2.5 AMÉLIORATIONS APPORTÉES AU BESOIN PENDANT LA DEMANDE DE SOUMISSIONS.....	6
2.6 FINANCEMENT MAXIMAL.....	6
2.7 FONDAMENT DU TITRE DU CANADA SUR LES DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE.....	7
PARTIE 3 – INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS.....	8
3.1 INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS.....	9
SECTION I : SOUMISSION TECHNIQUE.....	9
SECTION II : SOUMISSION FINANCIÈRE	10
SECTION III: ATTESTATIONS.....	10
PARTIE 4 – PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION.....	11
4.1 PROCÉDURES D'ÉVALUATION.....	12
4.2 MÉTHODE DE SÉLECTION – NOTE LA PLUS HAUTE À L'INTÉRIEUR DU BUDGET	12
PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES.....	13
5.1 ATTESTATIONS DEMANDÉES AVEC LA SOUMISSION.....	13
5.2 ATTESTATIONS PRÉALABLES À L'ATTRIBUTION DU CONTRAT.....	13
5.3 ATTESTATIONS ADDITIONNELLES PRÉALABLES À L'ATTRIBUTION DU CONTRAT.....	15
PARTIE 6 –EXIGENCES FINANCIÈRES ET AUTRES EXIGENCES.....	16
6.1 CAPACITÉ FINANCIÈRE.....	16
PARTIE 7 – CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT.....	17
7.1 ÉNONCÉ DES TRAVAUX.....	17
7.2 CLAUSES ET CONDITIONS UNIFORMISÉES.....	17
7.3 DURÉE DU CONTRAT.....	17
7.4 RESPONSABLES.....	17
7.5 DIVULGATION PROACTIVE DE MARCHÉS CONCLUS AVEC D'ANCIENS FONCTIONNAIRES	18
7.6 PAIEMENT	18
7.7 CLAUSES DU GUIDE DES CCUA.....	19

7.8	PAIEMENT ÉLECTRONIQUE DE FACTURES – CONTRAT	19
7.9	INSTRUCTIONS RELATIVES À LA FACTURATION - DEMANDE DE PAIEMENT – PRIX FERME	19
7.10	ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES	20
7.11	LOIS APPLICABLES	20
7.12	ORDRE DE PRIORITÉ DES DOCUMENTS	21
7.13	RESSORTISSANTS ÉTRANGERS (ENTREPRENEUR CANADIEN)	21
7.14	ASSURANCE	21
7.15	PROGRAMME DE MARCHANDISES CONTROLÉES	21
7.16	DIRECTIVE SUR LES COMMUNICATIONS AVEC LES MÉDIAS	21
	ANNEXE A	23
	ÉNONCÉ DES TRAVAUX	23
	ANNEXE B	24
	BASE DE PAIEMENT	24
	PIÈCE JOINTE 1 À LA PARTIE 3	25
	INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DE LA SOUMISSION TECHNIQUE ET DE GESTION	25
	PIÈCE JOINTE 2 À LA PARTIE 3	32
	INSTRUMENTS DE PAIEMENT ÉLECTRONIQUE	32
	PIÈCE JOINTE 1 À LA PARTIE 4	33
	CRITÈRES D'ÉVALUATION COTÉS	33

PARTIE 1 – RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1.1 Introduction

La demande de soumissions contient sept parties, ainsi que des annexes et des pièces jointes, et elle est divisée comme suit:

- | | |
|----------|---|
| Partie 1 | Renseignements généraux : renferme une description générale du besoin; |
| Partie 2 | Instructions à l'intention des soumissionnaires : renferme les instructions, clauses et conditions relatives à la demande de soumissions; |
| Partie 3 | Instructions pour la préparation des soumissions : donne aux soumissionnaires les instructions pour préparer leur soumission; |
| Partie 4 | Procédures d'évaluation et méthode de sélection : décrit la façon selon laquelle se déroulera l'évaluation et présente les critères d'évaluation auxquels on doit répondre dans la soumission, ainsi que la méthode de sélection; |
| Partie 5 | Attestations et renseignements supplémentaires: comprend les attestations et les renseignements supplémentaires à fournir; |
| Partie 6 | Exigences financières et autres exigences: comprend des exigences particulières auxquelles les soumissionnaires doivent répondre; et |
| Partie 7 | Clauses du contrat subséquent: contient les clauses et les conditions qui s'appliqueront à tout contrat subséquent. |

Les annexes suivantes :

- | | |
|----------|--------------------|
| Annexe A | Énoncé des travaux |
| Annexe B | Base de paiement |

Les pièces jointes suivantes :

- | | |
|------------------------------|---|
| Pièce jointe 1 à la Partie 3 | Instructions pour la préparation de la soumission technique et de gestion |
| Pièce jointe 2 à la Partie 3 | Instruments de paiement électronique |
| Pièce jointe 1 à la Partie 4 | Critères d'évaluation techniques et de gestion cotés |

1.2 Sommaire

Titre du projet

Études conceptuelles d'exploration spatiale pour un rover de récupération d'échantillons martiens

Description

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), au nom de l'Agence spatiale canadienne (ASC), située à Saint-Hubert (Québec), demande des soumissions afin de mener une étude de concept de mission pour un rover de récupération d'échantillons (RRE), l'un des principaux éléments indiqués qui feraient partie d'une campagne internationale de retour d'échantillons martiens (REM). Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'un certain nombre d'études préparatoires pour des missions ou des options de contribution à des missions futures qu'appuie l'ASC concernant les priorités découlant des équipes thématiques sur l'exploration spatiale 2016 et de l'Atelier canadien sur l'exploration spatiale (ACES).

Duré de contrat

À partir de la date d'octroi, pour une durée de 6 mois.

Propriété intellectuelle

Le Canada détiendra les droits de propriété intellectuelle sur les renseignements originaux.

Exigences en matière de sécurité

Ce besoin ne comporte aucune exigence relative à la sécurité.

Accords commerciaux

Ce besoin n'est pas assujéti aux accords commerciaux.

Contenu Canadien

Ce besoin est limité aux produits et(ou) aux services canadiens.

Marchandises contrôlées (*si applicable*)

Ce besoin pourrait être assujéti au Programme des marchandises contrôlées. La Loi sur la production de défense définit les marchandises contrôlées comme certains biens matériels figurant sur la Liste des marchandises d'exportation contrôlée, un règlement pris en vertu de la Loi sur les licences d'exportation et d'importation (LLEI).

Service Connexion Postel

Cette demande de soumissions permet aux soumissionnaires d'utiliser le service Connexion postel offert par la Société canadienne des postes pour la transmission électronique de leur soumission. Les soumissionnaires doivent consulter la partie 2, Instructions à l'intention des soumissionnaires, et la partie 3, Instructions pour la préparation des soumissions, de la demande de soumissions, pour obtenir de plus amples renseignements

1.3 Compte rendu

Les soumissionnaires peuvent demander un compte rendu des résultats du processus de demande de soumissions. Les soumissionnaires devraient en faire la demande à l'autorité contractante dans les quinze (15) jours ouvrables suivant la réception des résultats du processus de demande de soumissions. Le compte rendu peut être fourni par écrit, par téléphone ou en personne.

PARTIE 2 – INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES

2.1 Instructions, clauses et conditions uniformisées

Toutes les instructions, clauses et conditions identifiées dans la demande de soumissions par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le [Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat](https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat) (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

Les soumissionnaires qui présentent une soumission s'engagent à respecter les instructions, les clauses et les conditions de la demande de soumissions, et acceptent les clauses et les conditions du contrat subséquent.

Le document 2003, (2018-05-22) Instructions uniformisées – biens ou services - besoins concurrentiels, est incorporé par renvoi dans la demande de soumissions et en fait partie intégrante.

Le paragraphe 5.4 du document 2003, Instructions uniformisées - biens ou services - besoins concurrentiels, est modifié comme suit :

Supprimer : 60 jours
Insérer : 240 jours

2.2 Présentation des soumissions

Les soumissions doivent être présentées uniquement au Module de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) au plus tard à la date, à l'heure et à l'endroit indiqués à la page 1 de la demande de soumissions, soit :

**Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Région du Québec
Place Bonaventure, 7^{ème} étage
800 rue de la Gauchetière Ouest
Portail Sud-Ouest, Bureau 7300
Montréal (QC), H5A 1L6**

Les soumissionnaires peuvent également utiliser le service Connexion postal tel que détaillé dans les Instructions uniformisées.

L'adresse de courriel suivante du Module de réception des soumissions de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) doit être utilisée pour le service Connexion postal : TPSGC.RQReceptionSoumissions-QRSupplyTendersReception.PWGSC@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Les soumissions envoyées directement à cette adresse de courriel ne seront pas acceptées. Ce courriel est pour initier une conversation postal, comme détaillée dans les instructions uniformisées.

En raison de la nature de la demande de soumissions, les soumissions transmises à TPSGC par télécopieur ou par courrier électronique ne seront pas acceptées.

2.3 Demandes de renseignements – en période de soumission

Toutes les demandes de renseignements doivent être présentées par écrit à l'autorité contractante au moins dix (10) jours civils avant la date de clôture des soumissions. Pour ce qui est des demandes de renseignements reçues après ce délai, il est possible qu'on ne puisse pas y répondre.

Les soumissionnaires devraient citer le plus fidèlement possible le numéro de l'article de la demande de soumissions auquel se rapporte la question et prendre soin d'énoncer chaque question de manière suffisamment détaillée pour que le Canada puisse y répondre avec exactitude. Les demandes de renseignements techniques qui ont un caractère exclusif doivent porter clairement la mention « exclusif » vis-à-vis de chaque article pertinent. Les éléments portant la mention « exclusif » feront l'objet d'une discrétion absolue, sauf dans les cas où le Canada considère que la demande de renseignements n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le Canada peut réviser les questions ou peut demander au soumissionnaire de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, et permettre la transmission des réponses à tous les soumissionnaires. Le Canada peut ne pas répondre aux demandes de renseignements dont la formulation ne permet pas de les diffuser à tous les soumissionnaires.

2.4 Lois applicables

Tout contrat subséquent sera interprété et régi selon les lois en vigueur au Québec, et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

À leur discrétion, les soumissionnaires peuvent indiquer les lois applicables d'une province ou d'un territoire canadien de leur choix, sans que la validité de leur soumission ne soit mise en question, en supprimant le nom de la province ou du territoire canadien précisé et en insérant le nom de la province ou du territoire canadien de leur choix. Si aucun changement n'est indiqué, cela signifie que les soumissionnaires acceptent les lois applicables indiquées.

2.5 Améliorations apportées au besoin pendant la demande de soumissions

Les soumissionnaires qui estiment qu'ils peuvent améliorer, techniquement ou technologiquement, le devis descriptif ou l'énoncé des travaux contenus dans la demande de soumissions, sont invités à fournir des suggestions par écrit à l'autorité contractante identifiée dans la demande de soumissions. Les soumissionnaires doivent indiquer clairement les améliorations suggérées et les motifs qui les justifient. Les suggestions, qui ne restreignent pas la concurrence ou qui ne favorisent pas un soumissionnaire en particulier, seront examinées à la condition qu'elles parviennent à l'autorité contractante au plus tard dix (10) jours avant la date de clôture de la demande de soumissions. Le Canada aura le droit d'accepter ou de rejeter n'importe quelle ou la totalité des suggestions proposées.

2.6 Financement maximal

Le financement maximal disponible pour le contrat subséquent à cette Demande de proposition est **\$400,000.00** (taxes applicables extra). Toute soumission dont la valeur est supérieure à cette somme sera jugée non recevable. Le fait de divulguer le financement maximal disponible n'engage aucunement le Canada à payer cette somme.

Il est prévu qu'un (1) seul contrat sera octroyé.

Solicitation No. - N° de l'invitation
9F050-170263/A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
9F050-17-0263

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
MTB-8-41039

Buyer ID - Id de l'acheteur
MTB770
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

2.7 Fondement du titre du Canada sur les droits de propriété intellectuelle

L'Agence spatiale canadienne a déterminé que tout droit de propriété intellectuelle découlant de l'exécution des travaux prévus par le contrat subséquent appartiendra au Canada, pour le motif suivant, tel que défini dans la Politique sur les droits de propriété intellectuelle issus de marchés conclus avec l'État :

- L'objet principal du contrat ou des biens livrables en vertu du contrat est à livrer une composante développée en partie seulement ou un sous-système qui sera intégré ultérieurement dans un système complet, avant que celui-ci soit transféré au secteur privé, par octroi de licence ou cession de propriété, à des fins d'exploitation commerciale.

PARTIE 3 – INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DES SOUMISSIONS

3.1 Instructions pour la préparation des soumissions

Le soumissionnaire doit respecter les mêmes instructions décrites dans la présente demande de propositions pour chaque soumission qu'il présente.

Si le soumissionnaire choisit d'envoyer sa soumission par voie électronique, le Canada exige de sa part qu'il respecte l'article 08 des Instructions uniformisées 2003 incorporées par référence. Les soumissionnaires doivent soumettre leur soumission dans une transmission unique. Le service Connexion postal a la capacité de transmettre plusieurs documents par transmission jusqu'à un maximum de 1 Go par document.

Le Canada demande que les documents soient identifiés, groupés et présentés en sections distinctes comme suit :

- Section I : Soumission technique et de gestion
- Section II : Soumission financière
- Section III : Attestations

Si le soumissionnaire choisit de transmettre sa soumission sur papier, le Canada demande que la soumission soit présentée en sections distinctes, comme suit :

- Section I:** Soumission technique et de gestion (1 copie papier et 1 copie électronique sur CD/DVD/USB);
- Section II:** Soumission financière (1 copie papier et 1 copie électronique sur CD/DVD/USB);
- Section III:** Attestations (1 copie papier et 1 copie électronique sur CD/DVD/USB)

En cas d'incompatibilité entre le libellé de la copie électronique sur le média et de l'exemplaire papier, le libellé de l'exemplaire papier l'emportera sur celui de la copie électronique;

Si le soumissionnaire fournit simultanément plusieurs copies de sa soumission à l'aide de méthodes de livraison acceptable, et en cas d'incompatibilité entre le libellé de la copie électronique transmise par le service Connexion postal et celui de la copie papier, le libellé de la copie électronique transmise par le service Connexion postal aura préséance sur le libellé des autres copies.

Les prix doivent figurer dans la Section II (soumission financière) seulement. Aucun prix ne doit être indiqué dans une autre section de la soumission.

Le Canada demande que les soumissionnaires suivent les instructions de présentation décrites ci-dessous pour préparer leur soumission en format papier.

- a) utiliser du papier de 8,5 po x 11 po (216 mm x 279 mm);
- b) utiliser un système de numérotation correspondant à celui de la demande de soumissions.
- c) En ce qui concerne les copies électroniques de la Section I (Soumission technique et de gestion, et résumé), toute l'information devrait être contenue dans deux fichiers (un pour la Soumission technique et de gestion et un pour le résumé). Les seuls formats acceptables sont MS Word, PDF et HTML. Le format choisi pour la Section I devrait permettre au texte d'être copié (non protégé) afin d'évaluation ou autres besoins opérationnels.
- d) En ce qui concerne les copies électroniques de la Section II (Soumission financière), toute l'information devrait être contenue dans un seul fichier. Les seuls formats acceptables sont MS Word, PDF et HTML. Le format choisi pour la Section II devrait permettre au texte d'être copié (non protégé) afin d'évaluation ou autres besoins opérationnels.

-
- e) La copie électronique de la Section II devrait être soumise sur un CD/DVD/USB distinct de celui de la Section I; and
- f) Le nombre total de pages de la Section I : Soumission technique et de gestion **ne doit pas dépasser 45 pages** (format 8,5 X 11 pouces) (216 mm X 279 mm), **à l'exclusion des appendices**. Si le nombre maximal de pages de la Section I est dépassé, **l'évaluation se portera strictement sur les 45 premières pages soumises et les appendices requis**.
-

En avril 2006, le Canada a approuvé une politique exigeant que les ministères et organismes fédéraux prennent les mesures nécessaires pour incorporer les facteurs environnementaux dans le processus d'approvisionnement Politique d'achats écologiques (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ecologisation-greening/achats-procurement/politique-policy-fra.html>).

Pour aider le Canada à atteindre ses objectifs, les soumissionnaires devraient :

- 1) utiliser du papier de 8,5 x 11 pouces (216 mm x 279 mm) contenant des fibres certifiées provenant d'un aménagement forestier durable et contenant au moins 30 % de matières recyclées; et
- 2) utiliser un format qui respecte l'environnement: impression noir et blanc, recto-verso/à double face, broché ou agrafé, sans reliure Cerlox, reliure à attaches ni reliure à anneaux.

Section I : Soumission technique et de gestion

Dans leur soumission technique et de gestion, les soumissionnaires devraient démontrer leur compréhension des exigences contenues dans la demande de soumissions et expliquer comment ils répondront à ces exigences. Les soumissionnaires devraient démontrer leur capacité et décrire l'approche envisagée pour effectuer les travaux de façon complète, concise et claire.

La soumission technique et de gestion devrait traiter clairement et de manière suffisamment approfondie des points faisant l'objet des critères d'évaluation en fonction desquels la soumission sera évaluée. Il ne suffit pas de reprendre simplement les énoncés contenus dans la demande de soumissions. Afin de faciliter l'évaluation de la soumission, le Canada demande que les soumissionnaires abordent les sujets dans l'ordre des critères d'évaluation, sous les mêmes rubriques. Pour éviter les doublons, les soumissionnaires peuvent faire référence à différentes sections de leur soumission en indiquant le numéro de l'alinéa et de la page où le sujet visé est déjà traité.

La *Partie 4 : Procédures d'évaluation et méthode de sélection* contient des instructions supplémentaires dont les soumissionnaires devraient tenir compte dans la préparation de leur soumission technique.

La *Pièce jointe 1 à la Partie 3 : Instructions pour la préparation de la soumission technique et de gestion* traite en détail de la structure et du contenu de la soumission technique et de gestion (section I).

Section II: Soumission financière

3.1.1 Les soumissionnaires doivent présenter leur soumission financière comme suit :

- (a) Un prix de lot ferme tout compris pour les travaux, ne dépassant pas le financement maximal disponible pour le contrat découlant de la demande de soumissions, tel que spécifié à la partie 2, section 2.7 – Financement Maximal. Le montant total des taxes applicables doivent être indiquées séparément, s'il y a lieu;
- (b) Les prix doivent être en dollars canadiens, les taxes applicables en sus, franco destination, taxes d'accise et droits de douane canadiens compris.

3.1.2 Paiement électronique de factures –soumission

Si vous êtes disposés à accepter le paiement de factures au moyen d'instruments de paiement électronique, compléter la *Pièce jointe 2 à la Partie 3 - Instruments de paiement électronique*, afin d'identifier lesquels sont acceptés.

Si la pièce jointe 2 à la partie 3 - Instruments de paiement électronique, n'a pas été complétée, il sera alors convenu que le paiement de factures au moyen d'instruments de paiement électronique ne sera pas accepté.

L'acceptation des instruments de paiement électronique ne sera pas considérée comme un critère d'évaluation.

3.1.3 Ventilation du prix

On demande aux soumissionnaires de préciser les éléments suivants pour les coûts liés à l'exécution de chaque tâche, étape ou phase des travaux, selon le cas :

- (a) Main-d'oeuvre : Pour chaque personne et (ou) catégorie de main-d'oeuvre assignées aux travaux, indiquer : i) le tarif horaire incluant les frais généraux et le profit, s'il y a lieu; et ii) le nombre d'heures estimatif.
- (b) Équipement : Préciser tous les articles requis pour exécuter les travaux et fournir la base d'établissement des prix pour chacun d'entre eux, droits de douanes canadiens et taxes d'accise compris, s'il y a lieu.
- (c) Matériaux et fournitures : Indiquer toutes les catégories de matériaux et de fournitures requis pour exécuter les travaux et fournir la base d'établissement des prix.
- (d) Frais de subsistance et de déplacement : Indiquer le nombre de voyages et le nombre de jours par voyage, le coût, le bût et la destination de chaque voyage, conjointement avec la base d'établissement de ces coûts. Ces frais ne doivent pas être supérieurs à ceux que prévoit la Directive sur les voyages du Conseil national mixte (CNM). En ce qui a trait à la Directive du CNM, seules les indemnités relatives aux repas et à l'utilisation d'un véhicule privé précisées aux appendices B, C et D de la Directive <http://www.njc-cnm.gc.ca/directive/index.php?did=10&dlabel=travel-voyage&lang=fra&merge=2&slabel=index> ainsi que les autres dispositions de la Directive qui font référence aux « voyageurs » plutôt qu'aux « employés » s'appliquent. Les Autorisations spéciales de voyager du Secrétariat du Conseil du Trésor, http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/hrpubs/tbm_113/statb-fra.asp, s'appliquent aussi.
- (e) Sous-traitants : Donner les noms des sous-traitants proposés et fournir les mêmes renseignements de ventilation de prix que ceux demandés aux présentes.
- (f) Autres frais directs : Indiquer tous les autres frais directs prévus, comme les communications interurbaines et les locations, et fournir la base d'établissement des prix.
- (g) Taxes applicables : Indiquer les taxes qui s'appliquent séparément.

Section III : Attestations

Les soumissionnaires doivent présenter les attestations et les renseignements supplémentaires exigés à la Partie 5.

PARTIE 4 – PROCÉDURES D'ÉVALUATION ET MÉTHODE DE SÉLECTION

4.1 Procédures d'évaluation

- a) Les soumissions seront évaluées par rapport à l'ensemble des exigences de la demande de soumissions, incluant les critères d'évaluation techniques de gestion et financiers;
- b) Une équipe d'évaluation composée de représentants du Canada évaluera les soumissions.

4.1.1 Évaluation technique et de gestion

4.1.1.1 Critères d'évaluation techniques et de gestion cotés

Les critères d'évaluation techniques et de gestion cotés sont décrits à la Pièce jointe 1 à la Partie 4 : *Critères d'évaluation cotés pour la soumission technique et de gestion*. On attribuera la note zéro aux critères qui n'auront pas été traités.

4.1.1.1.1 Expérience du soumissionnaire

Sauf disposition expresse contraire, l'expérience décrite dans la soumission doit être l'expérience d'un ou plusieurs des éléments suivants:

1. Le soumissionnaire lui-même (ce qui inclut l'expérience de toutes les sociétés qui ont formé le soumissionnaire par voie de fusion, mais ceci exclut l'expérience acquise par le biais d'un achat d'actifs ou une cession du contrat); ou
2. Les filiales du soumissionnaire (c.-à-d mère, une filiale ou une société sœur), à condition que le soumissionnaire identifie et démontre le transfert de savoir-faire, l'utilisation de boîtes à outils et l'utilisation de personnel-clé de la société affiliée en réponse au critère applicable; ou
3. Les sous-traitants du soumissionnaire, à condition que le soumissionnaire fournisse une copie des ententes de collaboration, identifie les rôles et les responsabilités de toutes les parties en vertu de l'accord et comment leur travail sera intégré.

L'expérience des fournisseurs du soumissionnaire ne sera pas considérée.

4.1.2 Évaluation financière

4.1.2.1 Critères financiers obligatoires

Le soumissionnaire doit soumettre un prix de lot ferme tout compris pour les travaux, ne dépassant pas le financement maximal disponible pour le contrat découlant de la demande de soumissions, tel qu'indiqué à la partie 2, section 2.7 – Financement Maximal (taxes applicables en sus, s'il y a lieu).

Les soumissions qui ne satisfont pas aux critères financiers obligatoires seront déclarées non recevables. Toute soumission dont la valeur est supérieure au financement maximal sera jugée non recevable. Le fait de divulguer le financement maximal disponible n'engage aucunement le Canada à payer cette somme.

4.1.2.2 Évaluation du prix

Le prix de la soumission sera évalué en dollars canadiens, les taxes applicables en sus, franco destination, taxes d'accise et droits de douane canadiens compris.

4.2 Méthode de sélection - Note la plus haute à l'intérieur du budget

4.2.1 Pour être jugée recevable, chaque soumission doit :

- (a) être conforme à toutes les exigences de la demande de soumissions;
- (b) satisfaire à tous les critères d'évaluation obligatoires; et
- (c) obtenir la note minimale de 45 points (sur 60 points) pour le critère « Technique »
- (d) obtenir la note minimale globale de 65 points (sur 100 points), pour l'ensemble des critères d'évaluation (c-à-dire, toutes les catégories de critères d'évaluation cotés « Technique » et « Gestion »).

L'échelle de cotation compte 100 points.

4.2.2 Les soumissions qui ne respectent pas les conditions énoncées en (a) ou (b) ou (c) ou (d) seront déclarées irrecevables;

4.2.3 Pour chaque soumission recevable, la note pour chaque catégorie de critères sera combinée pour déterminer la note globale.

4.2.4 Les soumissions recevables ayant obtenu les notes globales les plus élevées seront recommandées pour l'attribution de contrat.

4.2.5 Dans l'éventualité où plus d'une soumission recevable obtient la même note globale, la soumission ayant obtenu la note la plus élevée pour le critère « Technique » sera recommandée pour l'attribution de contrat.

PARTIE 5 – ATTESTATIONS ET RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Les soumissionnaires doivent fournir les attestations et les renseignements supplémentaires exigés pour qu'un contrat leur soit attribué.

Les attestations que les soumissionnaires remettent au Canada peuvent faire l'objet d'une vérification à tout moment par le Canada. À moins d'indication contraire, le Canada déclarera une soumission non recevable, ou à un manquement de la part de l'entrepreneur s'il est établi qu'une attestation du soumissionnaire est fausse, sciemment ou non, que ce soit pendant la période d'évaluation des soumissions, ou pendant la durée du contrat.

L'autorité contractante aura le droit de demander des renseignements supplémentaires pour vérifier les attestations du soumissionnaire. À défaut de répondre et de coopérer à toute demande ou exigence imposée par l'autorité contractante, la soumission sera déclarée non recevable, ou constituera un manquement aux termes du contrat.

5.1 Attestations demandées avec la soumission

Les soumissionnaires doivent fournir les attestations suivantes dûment remplies avec leur soumission.

5.1.1 Dispositions relatives à l'intégrité - déclaration de condamnation à une infraction

Conformément aux dispositions relatives à l'intégrité des instructions uniformisées, tous les soumissionnaires doivent présenter avec leur soumission, **s'il y a lieu**, le formulaire de déclaration d'intégrité disponible sur le site Web [Intégrité – Formulaire de déclaration](http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/declaration-fra.html) (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/declaration-fra.html>), afin que leur soumission ne soit pas rejetée du processus d'approvisionnement..

5.2 Attestations préalables à l'attribution du contrat

Les attestations et les renseignements supplémentaires énumérés ci-dessous devraient être remplis et fournis avec la soumission mais ils peuvent être fournis plus tard. Si l'une de ces attestations ou renseignements supplémentaires ne sont pas remplis et fournis tel que demandé, l'autorité contractante informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel les renseignements doivent être fournis. À défaut de fournir les attestations ou les renseignements supplémentaires énumérés ci-dessous dans le délai prévu, la soumission sera déclarée non recevable.

5.2.1 Dispositions relatives à l'intégrité – documentation exigée

Conformément à la Politique d'inadmissibilité et de suspension (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ci-if/politique-policy-fra.html>), le soumissionnaire doit présenter la documentation exigée, s'il y a lieu, afin que sa soumission ne soit pas rejetée du processus d'approvisionnement.

5.2.2 Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi - Attestation de soumission

En présentant une soumission, le soumissionnaire atteste que le soumissionnaire, et tout membre de la coentreprise si le soumissionnaire est une coentreprise, n'est pas nommé dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée du PCF » du Programme de contrats fédéraux (PCF) pour l'équité en matière d'emploi disponible au bas de la page du site Web d'Emploi et Développement social Canada (EDSC) – Travail (http://www.edsc.gc.ca/fr/emplois/milieu_travail/droits_personne/equite_emploi/programme_contrats_federaux.page?&_ga=1.152490553.1032032304.1454004848).

Le Canada aura le droit de déclarer une soumission non recevable si le soumissionnaire, ou tout membre de la coentreprise si le soumissionnaire est une coentreprise, figure dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée du PCF » au moment de l'attribution du contrat.

Le Canada aura aussi le droit de résilier le contrat pour manquement si l'entrepreneur, ou tout membre de la coentreprise si l'entrepreneur est une coentreprise, figure dans la liste des « soumissionnaires à admissibilité limitée du PCF » pendant la durée du contrat.

Le soumissionnaire doit fournir à l'autorité contractante l'annexe Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi – Attestation remplie avant l'attribution du contrat. Si le soumissionnaire est une coentreprise, il doit fournir à l'autorité contractante l'annexe Programme de contrats fédéraux pour l'équité en matière d'emploi - Attestation remplie pour chaque membre de la coentreprise.

5.2.3 Ancien fonctionnaire

Les contrats attribués à des anciens fonctionnaires qui touchent une pension ou qui ont reçu un paiement forfaitaire doivent résister à l'examen scrupuleux du public et constituer une dépense équitable des fonds publics. Afin de respecter les politiques et les directives du Conseil du Trésor sur les contrats attribués à des anciens fonctionnaires, les soumissionnaires doivent fournir l'information exigée ci-dessous avant l'attribution du contrat. Si la réponse aux questions et, s'il y a lieu les renseignements requis, n'ont pas été fournis par le temps où l'évaluation des soumissions est complétée, le Canada informera le soumissionnaire du délai à l'intérieur duquel l'information doit être fournie. Le défaut de se conformer à la demande du Canada et satisfaire à l'exigence dans le délai prescrit rendra la soumission non recevable.

Définitions

Aux fins de cette clause, « **ancien fonctionnaire** » signifie tout ancien employé d'un ministère au sens de la Loi sur la gestion des finances publiques, L.R., 1985, ch. F-11, un ancien membre des Forces armées canadiennes ou de la Gendarmerie royale du Canada. Un ancien fonctionnaire peut être :

- a) un individu;
- b) un individu qui s'est incorporé;
- c) une société de personnes constituée d'anciens fonctionnaires; ou
- d) une entreprise à propriétaire unique ou une entité dans laquelle la personne visée détient un intérêt important ou majoritaire.

« **période du paiement forfaitaire** » signifie la période mesurée en semaines de salaire à l'égard de laquelle un paiement a été fait pour faciliter la transition vers la retraite ou vers un autre emploi par suite de la mise en place des divers programmes visant à réduire la taille de la fonction publique. La période du paiement forfaitaire ne comprend pas la période visée par l'allocation de fin de services, qui se mesure de façon similaire.

« **pension** » signifie une pension ou une allocation annuelle versée en vertu de la Loi sur la pension de la fonction publique (LPFP), L.R., 1985, ch. P-36, et toute augmentation versée en vertu de la Loi sur les prestations de retraite supplémentaires, L.R., 1985, ch. S-24, dans la mesure où elle touche la LPFP. La pension ne comprend pas les pensions payables conformément à la Loi sur la pension de retraite des Forces canadiennes, L.R., 1985, ch. C-17, à la Loi sur la continuation de la pension des services de défense, 1970, ch. D-3, à la Loi sur la continuation des pensions de la Gendarmerie royale du Canada, 1970, ch. R-10, et à la Loi sur la pension de retraite de la Gendarmerie royale du Canada, L.R., 1985, ch. R-11, à la Loi sur les allocations de retraite des parlementaires, L.R., 1985, ch. M-5, et à la partie de la pension versée conformément à la Loi sur le Régime de pensions du Canada, L.R., 1985, ch. C-8.

Ancien fonctionnaire touchant une pension

Selon les définitions ci-dessus, est-ce que le soumissionnaire est un ancien fonctionnaire touchant une pension? **Oui () Non ()**

Si oui, le soumissionnaire doit fournir l'information suivante pour tous les anciens fonctionnaires touchant une pension, le cas échéant :

- a. le nom de l'ancien fonctionnaire;
- b. la date de cessation d'emploi dans la fonction publique ou de la retraite.

En fournissant cette information, les soumissionnaires acceptent que le statut du soumissionnaire retenu, en tant qu'ancien fonctionnaire touchant une pension en vertu de la LPFP, soit publié dans les rapports de divulgation proactive des marchés, sur les sites Web des ministères, et ce conformément à l'Avis sur la Politique des marchés : 2012-2 et les Lignes directrices sur la divulgation des marchés.

Directive sur le réaménagement des effectifs

Est-ce que le soumissionnaire est un ancien fonctionnaire qui a reçu un paiement forfaitaire en vertu de la Directive sur le réaménagement des effectifs? **Oui () Non ()**

Si oui, le soumissionnaire doit fournir l'information suivante :

- a. le nom de l'ancien fonctionnaire;
- b. les conditions de l'incitatif versé sous forme de paiement forfaitaire;
- c. la date de la cessation d'emploi;
- d. le montant du paiement forfaitaire;
- e. le taux de rémunération qui a servi au calcul du paiement forfaitaire;
- f. la période correspondant au paiement forfaitaire, incluant la date du début, d'achèvement et le nombre de semaines;
- g. nombre et montant (honoraires professionnels) des autres contrats assujettis aux conditions d'un programme de réaménagement des effectifs.

Pour tous les contrats attribués pendant la période du paiement forfaitaire, le montant total des honoraires qui peut être payé à un ancien fonctionnaire qui a reçu un paiement forfaitaire est limité à 5 000 \$, incluant les taxes applicables.

5.3 Attestations additionnelles préalables à l'attribution du contrat

5.3.1 Attestation du contenu canadien

Cet achat est limité aux produits canadiens et aux services canadiens. Le soumissionnaire atteste que:

- () au moins 80 p. 100 du prix total de la soumission correspond à des produits canadiens et des services canadiens tel qu'il est défini au paragraphe 5 de la clause A3050T.

Pour de plus amples renseignements afin de déterminer le contenu canadien de plusieurs produits, plusieurs services ou une combinaison de produits et de services, consulter l'Annexe 3.6(9), Exemple 2 du Guide des approvisionnements.

5.3.1.1 Clause du *Guide des CCUA* A3050T (2014-11-27), Définition du contenu canadien.

5.3.2 Statut et disponibilité du personnel

Clause du Guide des *CCUA* A3005T (2010-08-16), Statut et disponibilité du personnel

5.3.3 Études et expérience

Clause du Guide des *CCUA* A3010T (2010-08-16), Études et expérience

Solicitation No. - N° de l'invitation
9F050-170263/A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
9F050-17-0263

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
MTB-8-41039

Buyer ID - Id de l'acheteur
MTB770
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

PARTIE 6 –EXIGENCES FINANCIÈRES ET AUTRES EXIGENCES

6.1 Capacité financière

Clause du Guide des *CCUA* A9033T (2012-07-16) Capacité financière

6.2 Exigences - Programme des marchandises contrôlées (if applicable)

Clause du Guide des *CCUA* A9130T (2014-11-27) Programme des marchandises contrôlées

PARTIE 7 – CLAUSES DU CONTRAT SUBSÉQUENT

Les clauses et conditions suivantes s'appliquent à tout contrat subséquent découlant de la demande de soumissions et en font partie intégrante.

7.1 Énoncé des travaux

L'entrepreneur doit exécuter les travaux conformément à l'Énoncé des travaux figurant à l'annexe A et à sa soumission technique et de gestion intitulée en date du _____ (sera insérée à l'attribution du contrat).

7.2 Clauses et conditions uniformisées

Toutes les clauses et conditions identifiées dans le contrat par un numéro, une date et un titre sont reproduites dans le Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (<https://achatsetventes.gc.ca/politiques-et-lignes-directrices/guide-des-clauses-et-conditions-uniformisees-d-achat>) publié par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.

7.2.1 Conditions générales

2040 (2018-06-21), Conditions générales - recherche et développement, s'appliquent au contrat et en font partie intégrante.

7.2.1.1 Clause du Guide des CUA K3410C (2015-02-25) Le Canada détient les droits de propriété intellectuelle sur les renseignements originaux

7.3 Durée du contrat

7.3.1 Période du contrat (sera insérée au moment de l'attribution du contrat)

De la date d'octroi du contrat au _____

7.4 Responsables

7.4.1 Autorité contractante

L'autorité contractante pour le contrat est:

Martine Mathurin
Spécialiste en approvisionnements
Travaux publics et Services gouvernementaux Canada
Région du Québec
Place Bonaventure, Portail Sud-Ouest
800 rue de la Gauchetière Ouest, 7^e étage, Bureau 7300
Montréal (QC), H5A 1L6

Téléphone: 514-712-5733
Télécopieur: 514-496-3822
Courriel: martine.mathurin@tpsgc-pwgsc.gc.ca

L'autorité contractante est responsable de la gestion du contrat et toute modification doit être autorisée par écrit, par l'autorité contractante. L'entrepreneur ne doit pas effectuer de travaux dépassant la portée du contrat ou des travaux qui n'y sont pas prévus à la suite de demandes ou instructions verbales ou

Solicitation No. - N° de l'invitation
9F050-170263/A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
9F050-17-0263

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
MTB-8-41039

Buyer ID - Id de l'acheteur
MTB770
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

écrites de toute personne autre que l'autorité contractante.

7.4.2 Responsable du projet *(sera inséré au moment de l'attribution du contrat)*

Le responsable du projet pour le contrat est:

Nom : _____
Titre : _____
Organisation : _____
Adresse : _____
Téléphone: _____
Télécopieur : _____
Courriel : _____

Le responsable du projet représente le ministère ou l'organisme pour lequel les travaux sont exécutés en vertu du contrat. Il est responsable de toutes les questions administratives, programmatiques et du contenu technique des travaux prévus dans le contrat. On peut discuter des questions techniques avec le responsable du projet; cependant, celui-ci ne peut pas autoriser les changements à apporter à l'énoncé des travaux. De tels changements peuvent être effectués uniquement au moyen d'une modification au contrat émise par l'autorité contractante.

7.4.3 Représentant de l'entrepreneur *(sera inséré au moment de l'attribution du contrat)*

Le représentant de l'entrepreneur pour le contrat est :

Nom : _____
Titre : _____
Organisation : _____
Adresse : _____
Téléphone: _____
Télécopieur : _____
Courriel : _____

7.5 Divulgence proactive de marchés conclus avec d'anciens fonctionnaires

Clause du guide des CCUA A3025C (2013-03-21)

7.6 Paiement

7.6.1 Base de paiement

À condition de remplir de façon satisfaisante toutes ses obligations en vertu du contrat, l'entrepreneur sera payé un prix ferme précisé dans le contrat, selon un montant total de _____ \$ *(le montant sera inséré au moment de l'attribution du contrat)*. Les droits de douane sont inclus et les taxes applicables en sus, s'il y a lieu.

7.6.2 Limite de prix

Le Canada ne paiera pas l'entrepreneur pour tout changement à la conception, toute modification ou interprétation des travaux, à moins que ces changements à la conception, ces modifications ou ces interprétations n'aient été approuvés par écrit par l'autorité contractante avant d'être intégrés aux travaux.

7.6.3 Modalités de paiement

7.6.3.1 Paiements d'étape

Le Canada effectuera les paiements d'étape conformément au calendrier des étapes détaillé à l'annexe B - Base de paiement et les dispositions de paiement du contrat si :

- (a) une demande de paiement exacte et complète en utilisant le formulaire PWGSC-TPSGC 1111 (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/app-acq/forms/documents/1111.pdf>). Demande de paiement progressif, et tout autre document exigé par le contrat ont été présentés conformément aux instructions relatives à la facturation fournies dans le contrat;
- (b) toutes les attestations demandées sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111 ont été signées par les représentants autorisés;
- (c) tous les travaux associés à l'étape et, selon le cas, tout bien livrable exigé ont été complétés et acceptés par le Canada.

7.6.3.2 Calendrier des étapes

Le calendrier des étapes selon lequel les paiements seront faits en vertu du contrat est détaillé à l'Annexe B.

7.7 Clauses du Guide des CCUA

Clause du Guide des CCUA A9117C (2007-11-30), T1204 - Demande directe du ministère client

7.8 Paiement électronique de factures – contrat

L'entrepreneur accepte d'être payé au moyen de l'un des instruments de paiement électronique suivants :

- a. Carte d'achat Visa ;
- b. Carte d'achat MasterCard ;
- c. Dépôt direct (national et international) ;
- d. Échange de données informatisées (EDI) ;
- e. Virement télégraphique (international seulement) ;
- f. Système de transfert de paiements de grande valeur (plus de 25 M\$)

7.9 Instructions relatives à la facturation - Demande de paiement – Prix ferme

1. L'entrepreneur doit soumettre une demande de paiement en utilisant le formulaire PWGSC-TPSGC 1111 (<http://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/appacq/forms/documents/1111.pdf>).

Chaque demande doit présenter :

- (a) toute l'information exigée sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111;
 - (b) toute information pertinente détaillée à l'article intitulé «Présentation des factures» des conditions générales;
 - (c) la description et la valeur de l'étape réclamée selon la description au contrat.
2. Les taxes applicables doivent être calculées pour le montant total de la demande, avant

l'application de la retenue. Au moment de la demande de la retenue, il n'y aura pas de taxes applicables à payer car celles-ci ont été réclamées et sont payables sous les demandes de paiement progressif précédentes.

3. L'entrepreneur doit préparer et certifier **une copie PDF** de la demande sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111, et l'envoyer par courriel à l'autorité contractante identifiée à la section « Responsables » du contrat et une copie à l'adresse suivante:

Adresse de courriel ASC: asc.facturation-invoicing.csa@canada.ca

Adresse de courriel de TPSGC: QueReclamationsMontreal.QueMontrealClaims@tpsgc-pwgsc.gc.ca

4. **Si envoyé par la poste**, l'entrepreneur doit préparer et certifier **un (1) original et deux (2) copies** de la demande sur le formulaire PWGSC-TPSGC 1111, et envoyer :

- a) **l'original et une (1) copie** à l'Agence spatiale canadienne à l'adresse sur la page 1 du contrat sous « Factures » (Section Services Financiers) pour fin d'attestation par le responsable du projet identifié dans les présentes, après l'inspection et l'acceptation des travaux;

et,

- b) **une (1) copie de l'original** de la demande de paiement progressif à l'autorité contractante identifiée à la section « Responsables » du contrat.

5. Les services financiers de l'ASC feront alors parvenir la demande originale et une (1) copie de la demande à l'autorité contractante pour attestation et pour présentation au Bureau du traitement des paiements pour toutes autres attestations et opérations de paiement.

6. L'entrepreneur ne doit pas soumettre de demandes avant que tous les travaux indiqués sur la demande soient achevés.

7.10 Attestations et renseignements supplémentaires

7.10.1 Conformité

À moins d'indication contraire, le respect continu des attestations fournies par l'entrepreneur avec sa soumission ou préalablement à l'attribution du contrat, ainsi que la coopération constante quant aux renseignements supplémentaires, sont des conditions du contrat et leur non-respect constituera un manquement de la part de l'entrepreneur. Les attestations pourront faire l'objet de vérifications par le Canada pendant toute la durée du contrat.

7.10.2 Clause du Guide des CCUA

A3060C (2008-05-12), Attestation du contenu canadien

7.11 Lois applicables

Le contrat doit être interprété et régi selon les lois en vigueur au _____ (sera inséré au moment de l'attribution du contrat) et les relations entre les parties seront déterminées par ces lois.

7.12 Ordre de priorité des documents

En cas d'incompatibilité entre le libellé des textes énumérés dans la liste, c'est le libellé du document qui apparaît en premier sur la liste qui a préséance.

- (a) les articles de la convention;
- (b) les conditions générales 2040 (2018-06-21), Conditions générales – Recherche et développement;
- (c) Annexe A, Énoncé des travaux;
- (d) Annexe B, Base de paiement; et
- (e) la soumission de l'entrepreneur datée du _____, (inscrire la date de la soumission) (si la soumission a été clarifiée ou modifiée, insérer au moment de l'attribution du contrat : « clarifiée le _____ » ou « modifiée le _____ » et inscrire la ou les dates des clarifications ou modifications).

7.13 Ressortissants étrangers (entrepreneur canadien)

Clause du Guide des CCUA A2000C (2006-06-16), Ressortissants étrangers (entrepreneur canadien)

7.14 Assurances

Clause du Guide des CCUA G1005C (2016-01-28) – Assurances

7.15 Programme de marchandise contrôlées (si applicable)

Clause du Guide des CCUA A9131C (2014-11-27) Programme des marchandises contrôlées

7.16 Directive sur les communications avec les médias

1. DÉFINITIONS

Les « activités de communication » comprennent : l'information et la reconnaissance publiques, la planification, l'élaboration, la production, la prestation et tout autre type ou forme de diffusion d'activités, d'initiatives, de rapports, de sommaires ou d'autres produits ou documents de marketing, de promotion ou d'information, sous forme imprimée ou électronique, qui découlent du présent accord, toutes les communications, les événements de relations publiques, les communiqués de presse, les communiqués dans les médias sociaux et toute autre communication à l'intention du grand public, quel qu'en soit la forme ou le média, y compris, sans limiter la généralité de ce qui précède, les communications faites par l'entremise de n'importe quel site Web d'entreprise.

2. ACTIVITÉS DE COMMUNICATION

L'entrepreneur doit coordonner préalablement avec l'Agence spatiale canadienne (ASC) toutes les activités de communication liées au présent contrat.

Sous réserve d'un examen et de l'approbation par l'ASC, l'entrepreneur peut mentionner et/ou indiquer visuellement, sans coût ni frais additionnel pour l'ASC, la participation de l'ASC au contrat à l'aide d'au moins l'une des méthodes ci-dessous, à l'entière discrétion de l'ASC.

- a) Inscrire de façon claire et bien en évidence sur les publications, les produits publicitaires et promotionnels et sur tout autre type de matériel et de produit

commandité ou financé par l'ASC, la mention ci-dessous dans la langue officielle appropriée.

« Ce programme/projet ou cette activité est réalisé(e) avec l'appui financier de l'Agence spatiale canadienne. »

« This program/project/activity is undertaken with the financial support of the Canadian Space Agency. »

- b) Apposer le logo organisationnel de l'ASC sur des publications imprimées ou électroniques, des produits publicitaires ou promotionnels et toute autre forme de matériel, de produit ou d'affichage commandité ou financé par l'ASC.

L'ASC doit approuver expressément toute mention ou référence à l'Agence spatiale canadienne avant publication, incluant les méthodes qui ne sont pas mentionnées plus haut aux alinéas (a) et (b).

L'entrepreneur doit obtenir et utiliser une copie haute résolution, imprimée ou électronique, du logo organisationnel de l'ASC et chercher à obtenir des conseils sur son application en communiquant avec le responsable du projet mentionnée à la section 7.4.2 du présent contrat.

3. PROCESSUS DE COORDINATION DES ACTIVITÉS DE COMMUNICATION

L'entrepreneur doit assurer, avec la Direction des communications et des affaires publiques de l'ASC, la coordination de toutes les activités de communication liées au présent contrat. À cette fin, il doit respecter les exigences ci-dessous.

- a) Dès qu'il prévoit organiser une activité de communication, l'entrepreneur doit envoyer un avis à la Direction des communications et des affaires publiques de l'ASC. L'avis de communication doit inclure une description complète de l'activité de communication proposée et être présenté par écrit conformément à la clause Avis contenu dans les clauses générales applicables au contrat. Il doit aussi inclure une copie ou un exemple de l'activité de communication proposée.
- b) L'entrepreneur doit fournir à l'ASC tout document additionnel, dans n'importe quel format, information ou exemple approprié que l'ASC juge nécessaire, à son entière discrétion, pour coordonner l'activité de communication proposée de façon correcte et efficiente. L'entrepreneur accepte de ne pas organiser, tenir ou mener l'activité de communication proposée qu'après avoir reçu une confirmation écrite de la coordination de l'activité de communication de la Direction des communications et des affaires publiques de l'ASC.
- c) L'entrepreneur est obligatoirement tenue d'obtenir préalablement l'autorisation, l'approbation et la confirmation écrite de la Direction des communications et des affaires publiques de l'ASC, avant d'organiser, tenir ou mener toute activité de communication.

Solicitation No. - N° de l'invitation
9F050-170263/A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
9F050-17-0263

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
MTB-8-41039

Buyer ID - Id de l'acheteur
MTB770
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

ANNEXE A

ÉNONCÉ DES TRAVAUX

L'énoncé des travaux, joint à la DDP, doit être inséré à ce point et fera partie intégrante de ce document.

ANNEXE B

BASE DE PAIEMENT

CALENDRIER DES ETAPES*

****Le soumissionnaire est tenu de fournir ce tableau avec sa soumission financière et en conformité avec les livrables décrits dans l'Énoncé de travail.***

Calendrier des étapes selon lequel les paiements seront faits en vertu du contrat :

Numéro de l'étape de projet	Produit à livrer	Montant ferme	Date d'exécution
1	Spécifiez	Spécifiez	Spécifiez
2	Spécifiez	Spécifiez	Spécifiez
3...	Spécifiez	Spécifiez	Spécifiez
Etc.			

**Total Prix ferme _____ \$
(Taxes applicables en sus, si applicable)**

PIÈCE JOINTE 1 À LA PARTIE 3

INSTRUCTIONS POUR LA PRÉPARATION DE LA SOUMISSION TECHNIQUE ET DE GESTION

3A.1 Soumission technique et de gestion

Les détails fournis dans la présente pièce jointe viennent compléter l'information présentée aux paragraphes 3.1 et 3.2 de la partie 3 – Instructions pour la préparation des soumissions.

Tel qu'indiqué à la Partie 3, section 3.1 par. f), les soumissionnaires sont rappelés que le nombre total de pages de la Section I : Soumission technique et de gestion **ne doit pas dépasser 45 pages** (format 8,5 X 11 pouces) (216 mm X 279 mm), **à l'exclusion des appendices, tel que spécifié à la section 3A.6 de cette pièce jointe**. Si le nombre de pages de la Section I, tel que précisé, est dépassé, **l'évaluation se portera strictement sur les 45 premières pages soumises et les appendices**. La copie papier de la soumission doit être facilement lisible, c'est-à-dire que les caractères de taille (police) inférieure à 11 points ne doivent pas être utilisés.

AVIS IMPORTANT : Le nombre de pages est défini par les pages physiques – c'est-à-dire par le nombre de pages dans le fichier, et NON par le numéro de page apparaissant sur la page. Toutes les pages au-delà de la limite seront retirées de la soumission avant l'évaluation et donc pas prises en considération dans les évaluations.

Les appendices devraient être fournis dans un fichier électronique distinct et ne sont pas pris en compte dans la limite de pages de la soumission technique et de gestion.

Le soumissionnaire devrait présenter l'information dans l'ordre suivant :

1. Page titre et d'identification du projet (voir 3A.2);
2. Résumé (voir 3A.3);
3. Table des matières (voir 3A.4);
4. Soumission technique (voir 3A.5)
 - a) Analyse des exigences et des principes techniques nécessaires à la réussite de la mission
 - b) Démonstration de la faisabilité technique du concept proposé
5. Soumission de gestion (voir 3A.5)
 - a) Capacités de l'équipe
 - b) Plan de gestion de projet
6. Annexes de la soumission (voir 3A.6).
 - a) Liste des sigles et acronymes utilisés dans la soumission;
 - b) Courts curriculum vitæ (formulaire 100 du CRSNG ou un équivalent); et

-
- c) Liste des personnes-ressources, y compris leur adresse de courrier électronique ou le numéro de téléphone où on peut les joindre le jour
 - d) Lettres d'engagement

7. Information supplémentaire (Optionnelle)

Le cas échéant et tout **en respectant la limite de pages**, le soumissionnaire peut inclure toute autre information supplémentaire qu'il juge pertinente:

- e) Documents scientifiques et techniques pertinents publiés par les membres de l'équipe;
- f) Toute autre annexe jugée pertinente et requise par le soumissionnaire.

Remarque: La structure de la soumission technique et de gestion, ainsi que de ses sous-sections, est décrite ci-dessous. Dans cette pièce jointe, certains titres de sous-sections sont suivis de chiffres entre parenthèses. Chacun de ces chiffres représente le critère d'évaluation (voir le tableau 4A2 de la pièce jointe 1 à la partie 4) qui s'applique en particulier à cette section ou sous-section, pour chaque soumission présentée par un soumissionnaire.

3A.2 Page titre et d'identification du projet

La première page de chaque soumission devrait être présentée comme indiqué à la Partie 3 de cette DDP et devrait clairement comprendre les renseignements suivants :

- a) le numéro de dossier de la Demande de propositions (DDP);
- b) le nom et l'adresse de l'organisation du soumissionnaire;
- c) le titre du projet proposé (l'utilisation d'acronymes dans le titre n'est pas recommandée, à moins qu'ils soient expliqués). Le titre devrait refléter le sujet d'étude; et
- d) une description sommaire de la soumission (8 lignes maximum).

3A.3 Résumé

Le résumé de la soumission technique et de la soumission de gestion devrait donner un bon aperçu du concept proposé et être un document autonome qui convient à une diffusion publique, par exemple par le site Web de l'ASC. Il ne devrait pas dépasser une page (8,5 po x 11 po) (216 mm X 279 mm) et devrait faire ressortir les éléments suivants :

- le concept de la mission;
- l'équipe;
- les principaux jalons et produits à livrables
- l'utilisation antérieure des technologies applicables dans l'espace, le cas échéant;
- les principales innovations techniques;
- les objectifs de l'étude scientifique.

Le soumissionnaire devrait fournir le résumé en format électronique, uniquement dans un format acceptable (MS Word, PDF ou HTML), dans un fichier distinct et non-protégé, sans marque privative.

3A.4 Table des matières

La table des matières devrait être formatée de façon à établir un lien entre les titres et la page où ils se trouvent dans le document pour faciliter la consultation de la version électronique de la soumission.

3A.5 Critères d'évaluation techniques et de gestion cotés

Soumission technique

La soumission technique devrait décrire le projet proposé tel qu'indiqué dans les sous-sections qui suivent. Le soumissionnaire devrait s'efforcer d'aborder tous les points figurant sous la lettre « D » de chaque critère, tel que défini à la section 4A.3, *Critères d'évaluation et énoncés de référence*, à la pièce jointe 1 à la Partie 4.

3A.5.1 Critères techniques cotés

3A.5.1.1 Compréhension des exigences et des principes techniques

Ce critère évalue la mesure dans laquelle la soumission traite en détail des exigences sous-jacentes, des principes techniques et de la complexité de la conception, du lancement et de l'utilisation d'un rover sur la surface de Mars afin d'accomplir la mission conformément à l'énoncé des travaux. La soumission devrait énoncer et analyser les préoccupations environnementales pertinentes, les contraintes opérationnelles et les défis techniques se rapportant à la conception et à l'utilisation du rover sur la surface de Mars.

La soumission devrait énoncer et analyser les principales questions à régler dans le cadre de l'étude conceptuelle. Cela peut comprendre une analyse des documents sur les avancées scientifiques applicables ou sur les avancées techniques récentes applicables au concept proposé. Le soumissionnaire devrait fournir suffisamment de détail pour prouver qu'il comprend les concepts fondamentaux liés à la conception d'un rover destiné à la surface de Mars.

3A.5.1.2 Faisabilité du concept

Ce critère évalue la description du concept proposé et sa faisabilité globale ainsi que la mesure dans laquelle il permet d'atteindre les objectifs de la mission. Cela comprend l'évaluation de la compatibilité de la technologie retenue et l'intégration au concept proposé afin de satisfaire aux exigences et aux améliorations techniques. Ce critère évalue les risques techniques associés à l'intégration et à la mise en œuvre éventuelle du concept. Il évalue si la solution proposée s'appuie sur une technologie éprouvée qui est bien documentée et étayée.

Soumission de gestion

La soumission de gestion devrait démontrer l'efficacité du soumissionnaire en ce qui concerne l'exécution du projet dans le respect des délais et du budget. Ses sous-sections devraient traiter en détail : des qualifications du personnel clé, de l'organisation de l'équipe et des ententes, de l'expérience acquise dans le cadre de projets antérieurs et du plan de gestion.

3A.5.2 Critères de gestion cotés

3A.5.2.1 Capacité de l'équipe

a) Expertise de l'équipe

Cette sous-section devrait identifier le gestionnaire de projet, le responsable technique et le responsable de l'équipe scientifique, et décrire leurs qualifications respectives. Elle devrait indiquer le nom des membres clés de l'équipe scientifique, de l'équipe technique et de l'équipe de gestion du projet, et énoncer leurs qualifications pertinentes ainsi que leur expérience en fonction du travail à accomplir. Les curriculum vitæ devraient être ajoutés en annexe à la soumission technique. Le soumissionnaire devrait également désigner les personnes qui pourraient être appelées à remplacer les titulaires des principaux postes.

Le personnel clé doit comprendre au moins le gestionnaire de projet et les responsables techniques de tous les lots de travaux de premier niveau.

b) Organisation de l'équipe et ententes

Cette sous-section devrait décrire les rôles et responsabilités des membres de l'équipe proposés, et démontrer et mettre en valeur l'expertise unique qu'ils offrent à l'égard de la capacité de l'équipe. Cette sous-section devrait également fournir des détails concernant les rôles et responsabilités des sous-traitants ainsi que la nature de leur relation contractuelle avec l'entrepreneur principal. Un organigramme devrait être inclus pour illustrer la structure de l'équipe proposée du projet.

Les lettres d'entente entre l'entrepreneur principal, les sous-traitants et d'autres collaborateurs devraient être fournies dans une annexe. Ces lettres précisent en général la portée des travaux, les contributions financières, les droits de propriété intellectuelle, les activités de commercialisation et tout autre point pertinent. Pour les cochercheurs scientifiques, la lettre devrait inclure le rôle proposé pour l'étude conceptuelle et l'engagement en termes de temps.

c) Expérience acquise dans des projets antérieurs

Le soumissionnaire devrait décrire toute expérience acquise dans le cadre de projets de recherche et développement de même portée que celui qui est proposé, y compris les projets réalisés avec l'ASC ou d'autres organismes gouvernementaux. Le soumissionnaire doit dresser la liste des projets et travaux antérieurs qu'il a réalisés au cours des cinq dernières années et qui sont pertinents pour la portée proposée des travaux. Il devrait aussi identifier tous membres de l'équipe de la présente soumission qui ont participé à ces autres projets et décrire la nature de leur contribution à ces projets.

Remarque : Le soumissionnaire peut décrire tout projet antérieur qu'il juge nécessaire de mentionner afin de démontrer adéquatement l'expérience et les qualifications de l'entreprise et de l'équipe proposée, tant qu'il respecte le nombre de pages maximal

3A.5.2.2 Plan de travail de l'étude conceptuelle

Le plan de travail de l'étude devrait fournir des détails sur les lots de travaux et le personnel qui y est affecté, préciser les risques liés à la gestion et recommander des stratégies d'atténuation des risques. Il faut fournir un calendrier de projet présenté sous la forme d'un graphique de Gantt, qui montre les jalons prévus et les activités des lots de travaux.

Le plan de travail devrait contenir au moins l'information suivante : définition des lots de travaux, affectation du personnel, évaluation des risques de gestion, calendrier, jalons et produits livrables.

Le plan de travail devrait se fonder sur les outils de gestion reconnus qui s'appliquent le mieux au projet proposé, comme une planification de la portée des travaux, des graphiques d'élaboration de l'échéancier, etc. Les outils et les diagrammes équivalents conçus par l'entreprise et adaptés au projet

sont acceptés dans la mesure où l'information fournie est complète.

a) Définition des lots de travaux

Cette sous-section du plan de gestion devrait définir et spécifier les tâches à exécuter conformément aux exigences de l'énoncé des travaux. Le projet devrait être décomposé en lots de travaux (LT). Chaque LT devrait se concentrer sur les activités spécifiques qui formeront l'ensemble du projet et, au minimum, définir et décrire les travaux spécifiques à réaliser en plus d'indiquer la personne responsable, les niveaux d'efforts et les ressources nécessaires associés à ce LT, l'échéancier (dates de début et de fin), les risques et les produits livrables ou résultats escomptés.

Les LT devraient être définis en détail afin de démontrer que le soumissionnaire possède une bonne connaissance du processus qui sera utilisé pour réaliser le projet.

À titre indicatif, le tableau 3A1 de la présente pièce jointe donne un exemple fictif de fiche de définition de lot de travaux.

Le soumissionnaire devrait insérer dans les annexes de la soumission une lettre d'entente de principe pour chaque sous-traitant. Les informations relatives aux prix proposés par les sous-traitants devraient être incluses uniquement dans la soumission financière.

Tableau 3A1 : EXEMPLE DE FICHE DE DÉFINITION DE LOT DE TRAVAUX

Projet :		Démonstration d'un nouvel émetteur-récepteur	
Titre du lot :		MONTAGE D'ESSAI, Réf. SRT : 2200	
Page 1 de 1	Valeur estimée du LT :	Ne pas indiquer la valeur en \$ dans la Section I de la proposition; l'indiquer dans la Section II.	
Début prévu : T0 + 2 semaines	Gestionnaire responsable	Ressource A	
Fin prévue : T0 + 12 semaines	Ressources :	Ressource A Ressource B Ressource C	
Effort estimé : 80 heures			
Objectifs :	1) Livrer un montage d'essai fonctionnel pour l'émetteur-récepteur		
Intrants :	1) Plan et méthodes d'essai 2) Dessins de l'appareil 3) Documents de contrôle des interfaces de l'appareil		
Tâches :	1) Examen des documents indiqués dans les moyens mis en œuvre 2) Définition des exigences 3) Production d'un concept initial 4) Conception du montage d'essai 5) Fabrication du montage d'essai 6) Mise en service et débogage		
Résultats et produits à livrer :	1) Montage d'essai de l'émetteur-récepteur entièrement fonctionnel 2) Livret technique du montage d'essai 3) Guide de l'utilisateur du montage d'essai		

b) Affectation du personnel

Cette sous-section du plan de gestion devrait inclure une matrice d'affectation des ressources faisant état du niveau d'effort pour chaque membre de l'équipe affecté à chacun des lots de travaux. La matrice devrait comporter le nom de chaque personne ainsi que le temps prévu (nombre d'heures ou de jours) pour exécuter chaque tâche. Le tableau 3A2 de la présente pièce jointe donne un exemple fictif de matrice d'affectation des responsabilités (MAR), aussi désignée matrice d'affectation des ressources. **La MAR devrait être présentée dans la soumission technique, la soumission de gestion et la soumission financière.**

Tableau 3A2 : Exemple de matrice d'affectation des responsabilités

Numéro de SRT	Titre du lot de travaux	Ressource A		Ressource B		Ressource C		Total
1.1	Gestion de projet	R	200	P	25	P	25	250
1.2	Recherche documentaire	R	25	P	100	-	0	125
1.3	Exigences	P	50	R	100	P	100	250
1.4	Conception	P	100	R	100	P	150	350
1.5	Fabrication	-	0	P	200	R	150	350
1.6	Essai et analyse	R	100	P	200	P	200	500
	Total		475		725		625	1825

P : Participant R : Responsable

c) Évaluation des risques liés à la gestion

Cette sous-section du plan de gestion devrait fournir une évaluation des risques de gestion liés à la réalisation des travaux pour l'étude conceptuelle, et mettre en évidence les points critiques risquant de compromettre le succès du projet dans les limites de temps et de coûts imposées.

d) Jalons et produits livrables

Les jalons et les produits livrables devraient être détaillés conformément aux spécifications du tableau 4-1 de l'annexe A, Énoncé des travaux.

e) Calendrier de l'étude conceptuelle

Dans cette sous-section du plan de gestion, le soumissionnaire devrait présenter un calendrier de projet pour les tâches, les jalons et les produits livrables. Aux fins de la planification, la date de début prévue est le **2 janvier 2019**.

Le calendrier de projet doit fournir une représentation graphique détaillée des tâches, des jalons, des liens de dépendance, des besoins en ressources, de la durée des tâches et des échéances prévues. Le calendrier directeur du projet doit établir les interdépendances de toutes les tâches sur une échelle de temps commune et doit être présenté sous la forme d'un graphique de Gantt.

3A.6 Annexes de la soumission

3A.6.1 Annexes requises de la soumission

Les éléments suivants devraient faire l'objet d'appendices individuels et être annexés à la section 1, Soumission technique et de gestion. Ces éléments ne seront pas inclus dans le nombre maximal de pages :

- a) Liste de sigles et d'acronymes : Tous les sigles et acronymes utilisés dans la soumission devraient être expliqués.
- b) Curriculum vitae : La soumission devrait inclure de courts curriculum vitæ de tout le personnel clé. On peut aussi utiliser le formulaire 100 du CRSNG, pour plus de commodité.
- c) Liste des personnes-ressources : La liste de personnes-ressources devrait être présentée en annexe à la section I Soumission technique et de gestion, selon un format qui en permet la distribution. Cette liste devrait comprendre tous les points de contact du soumissionnaire ayant participé à la préparation de la soumission et/ou qui participeront au contrat.

L'exemple de format suivant devrait être utilisé :

Tableau 3A.3 : Liste des personnes-ressources du soumissionnaire

Rôle	Nom	Téléphone	Télécopieur	Courriel
Gestionnaire de projet				
Chercheur principal				
Autorité contractante				
Agent des réclamations				
Communications (pour communiqués de presse)				
Etc.				

- d) Lettres d'engagement : Des lettres d'engagement confirmant la participation de membres principaux de l'équipe qui ne sont pas employés directement par l'entrepreneur principal devraient être fournies, s'il y a lieu.

Solicitation No. - N° de l'invitation
9F050-170263/A
Client Ref. No. - N° de réf. du client
9F050-17-0263

Amd. No. - N° de la modif.
File No. - N° du dossier
MTB-8-41039

Buyer ID - Id de l'acheteur
MTB770
CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

PIÈCE JOINTE 2 À LA PARTIE 3 INSTRUMENTS DE PAIEMENT ÉLECTRONIQUE

Le soumissionnaire accepte d'être payé au moyen de l'un des instruments de paiement électronique suivants :

- Carte d'achat VISA ;
- Carte d'achat MasterCard ;
- Dépôt direct (national et international) ;
- Échange de données informatisées (EDI) ;
- Virement télégraphique (international seulement) ;
- Système de transfert de paiements de grande valeur (plus de 25 M\$)

PIÈCE JOINTE 1 À LA PARTIE 4

CRITÈRES D'ÉVALUATION TECHNIQUES ET DE GESTION COTÉS

4A.1 Critères d'évaluation techniques et de gestion cotés

Les soumissions seront évaluées et notées conformément au Tableau 4A1 : « Liste des critères d'évaluation et cotes connexes ».

Les soumissions qui n'obtiendront pas le nombre minimal de points requis seront jugées non recevables. Chaque critère technique devrait être traité séparément.

Le soumissionnaire doit obtenir au moins la note minimale indiquée au Tableau 4A1. Les propositions seront évaluées en fonction des critères cotés, conformément au Tableau 4A1 et à la sous-section 4A.2 du présent document : « Critères d'évaluation et énoncés de référence ».

Les critères sont groupés en fonction des divisions suivantes :

- 1) Technique;
- 2) Gestion.

La section « Critères d'évaluation et énoncés de référence » contient une série de critères d'évaluation, comptant chacun cinq énoncés de référence (0, A, B, C et D). Chacun de ces énoncés comporte une valeur relative correspondant à ce qui suit :

- 0 = 0 % de la cote maximale
- A = 25 % de la cote maximale
- B = 50 % de la cote maximale
- C = 75 % de la cote maximale
- D = 100 % de la cote maximale

Par exemple, la cote maximale pour le critère « Compréhension des exigences et des principes techniques » est de 20 points. Si la soumission obtient la cote « C » à ce critère lors du processus d'évaluation, la note attribuée sera alors :

$$75 \% \text{ de } 20 \text{ points} = 15 \text{ points (note)}$$

Le Tableau 4A1 définit :

- 1) La cote maximale attribuée à chaque critère;
- 2) La cote maximale possible pour chaque catégorie de critères (Technique et Gestion);
- 3) La cote minimale pour le critère « Technique »
- 4) La cote maximale possible pour la note globale; et
- 5) La cote de passage minimale requise pour la note globale.

Tableau 4A1 : « Liste des critères d'évaluation et cotes connexes ».

Critères d'évaluation et cotes	
	Cotes
Critères techniques liés au concept proposé	
1. Compréhension des exigences et des principes techniques	25
2. Faisabilité du concept	35
Note minimale	45
Note maximale	60
Critères de gestion liés à l'étude conceptuelle	
3. Capacités de l'équipe	20
4. Plan de travail de l'étude conceptuelle	20
Note maximale	40
Note globale maximale	100
Note globale minimale exigée	65

4A.2 Critères d'évaluation et énoncés de référence

4A.2.1 Critères liés au concept proposé

4A.2.1.1 Compréhension des exigences et des principes techniques

Ce critère évalue la mesure dans laquelle la soumission traite en détail des exigences sous-jacentes, des principes techniques et de la complexité de la conception, du lancement et de l'utilisation d'un rover sur la surface de Mars afin d'accomplir la mission conformément à l'énoncé des travaux. La soumission devrait énoncer et analyser les préoccupations environnementales pertinentes, les contraintes opérationnelles et les défis techniques se rapportant à la conception et à l'utilisation du rover sur la surface de Mars.

0)

- La soumission ne témoigne d'aucune compréhension des concepts fondamentaux pertinents ou des technologies nécessaires.

A)

- La soumission témoigne d'une compréhension seulement limitée des concepts fondamentaux.

B)

- La soumission témoigne d'une compréhension générale des concepts fondamentaux.

C)

- La soumission témoigne d'une compréhension détaillée des concepts fondamentaux pertinents et des technologies nécessaires.

D)

- La soumission témoigne d'une connaissance approfondie des concepts fondamentaux, des technologies nécessaires et des contraintes opérationnelles.

4A.2.1.2 Probabilité d'atteindre les buts et les objectifs

Ce critère évalue la description du concept proposé et sa faisabilité globale ainsi que la mesure dans laquelle il permet d'atteindre les objectifs de la mission et de satisfaire aux exigences fonctionnelles clés. Cela comprend l'évaluation de la compatibilité de la technologie retenue et l'intégration au concept proposé afin de satisfaire aux exigences et aux améliorations techniques. Ce critère évalue les risques techniques associés à l'intégration et à la mise en œuvre éventuelle du concept. Il évalue si la solution proposée s'appuie sur une technologie éprouvée qui est bien documentée et étayée.

0)

- Les objectifs de la mission ne sont pas adressés.

A)

- La soumission présente une solution peu susceptible de permettre l'atteinte des objectifs de la mission.

B)

- La soumission présente une solution adéquate qui permettra probablement d'atteindre les objectifs de la mission.
- Il faut combler certaines lacunes techniques pour satisfaire aux exigences de niveau système.

C)

- La soumission présente une solution crédible qui permettra probablement d'atteindre les objectifs de la mission et de satisfaire aux exigences fonctionnelles clés; ET
- Le concept proposé s'appuie sur des technologies éprouvées qui devraient satisfaire aux exigences de niveau système.

D)

- La soumission présente une solution crédible et convaincante qui permettra sans aucun doute d'atteindre les objectifs de la mission et de satisfaire aux exigences fonctionnelles clés; ET
- Le concept proposé s'appuie sur des technologies éprouvées qui comptent au moins un composant ayant déjà été utilisé dans l'espace et qui devraient satisfaire aux exigences de niveau système; ET
- Le concept proposé respectera probablement les exigences du programme et les objectifs décrits dans l'EDT.

4A.2.2 Critères de la gestion liés à l'étude

4A.2.2.1 Capacité de l'équipe

Ce critère évalue les capacités (éducation, connaissances, expérience, expertise et éventail complet de compétences en sciences, en ingénierie et en gestion) des membres de l'équipe formée pour réaliser le projet.

- 0)**
 - L'équipe proposée ne dispose pas de l'ensemble de compétences nécessaires pour répondre à toutes les exigences de l'EDT.

- A)**
 - Soit l'équipe proposée manque d'expertise et peut ne pas être capable de respecter tous les éléments de l'EDT; OU
 - Soit les rôles et les responsabilités des membres de l'équipe ne sont pas définis.

- B)**
 - L'équipe proposée manque quelque peu d'expertise, mais démontre qu'elle est capable de respecter l'EDT; ET
 - Certains membres de l'équipe ont de l'expérience dans l'utilisation ou encore dans la conception et le développement de matériel ou de logiciels de vol spatial connexes, ou dans les opérations de ceux-ci.

- C)**
 - L'expertise de l'équipe proposée est complémentaire et montre que l'équipe est apte à respecter l'EDT; ET
 - Les rôles et les responsabilités des membres clés de l'équipe, y compris des sous-traitants, sont définis; ET
 - Certains membres clés de l'équipe ont de l'expérience dans l'utilisation ou encore dans la conception et le développement de matériel ou de logiciels de vol spatial connexes; ET
 - L'équipe scientifique compte parmi ses membres des diplômés d'au moins une université canadienne.

- D)**
 - L'expertise et les compétences complémentaires de l'équipe proposée démontrent qu'elle est très apte à respecter l'EDT et qu'elle pourrait proposer un concept faisant autorité; ET
 - Les rôles et responsabilités de tous les membres de l'équipe, y compris les sous-traitants, sont définis; ET
 - Certains membres clés de l'équipe ont beaucoup d'expérience dans l'utilisation ou encore dans la conception et le développement de matériel ou de logiciels de vol spatial connexes; ET
 - L'équipe scientifique compte parmi ses membres des diplômés d'au moins deux universités canadiennes.

4A.2.2.2 Plan de travail de l'étude conceptuelle

Ce critère évalue si le plan de gestion (notamment la structure de répartition du travail, les lots de travaux, l'affectation du personnel, le calendrier détaillé, les jalons et l'évaluation des risques liés à la gestion) est complet, et si la méthode décrite pour atteindre avec succès les objectifs des travaux est efficace.

- 0)**
- Soit le plan de travail ne suit aucune approche méthodologique et est peu susceptible d'atteindre les objectifs; OU
 - Soit la soumissionne comporte pas de calendrier pour l'étude; OU
 - Soit le plan de travail ne comporte pas de plan pour un atelier scientifique.
- A)**
- Soit la soumission présente un plan de travail médiocre; OU
 - Soit le calendrier énoncé dans la soumission est mal défini ou irréaliste; OU
 - Soit les risques ne sont pas définis.
- B)**
- La soumission présente un plan de travail élémentaire; ET
 - Le calendrier énoncé dans la soumission est réaliste, mais comporte des risques; ET
 - Les risques sont cernés, mais les stratégies d'atténuation sont insuffisantes.
- C)**
- Le plan de travail qui est présenté dans la soumission s'appuie sur une approche méthodologique crédible; ET
 - Le calendrier énoncé dans la soumission est réaliste; ET
 - Les risques sont cernés et les stratégies d'atténuation sont traitées.
- D)**
- Le plan de travail qui est présenté dans la soumission suit une méthode clairement définie qui est très efficace; ET
 - Le calendrier énoncé dans la soumission est réaliste et accorde une latitude; ET
 - La soumission contient une analyse détaillée des risques ainsi que des stratégies d'atténuation.



CSA-SPEX-SOW-0005

Agence spatiale canadienne

Annexe A

Études conceptuelles d'exploration spatiale pour un rover de récupération d'échantillons martiens

Énoncé des travaux (EDT)

Octobre 2018

À L'USAGE EXCLUSIF DE L'AGENCE SPATIALE CANADIENNE

Le présent document et l'information qu'il contient sont destinés uniquement à la réalisation des programmes et des projets de l'Agence spatiale canadienne, qu'il s'agisse d'initiatives entièrement canadiennes ou d'initiatives entreprises en coopération avec des partenaires internationaux. Le contenu de ce document ne doit pas être divulgué ou transféré en tout ou en partie à une tierce partie sans le consentement écrit préalable de l'Agence spatiale canadienne.

Page laissée vierge intentionnellement.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
1.1	CONTEXTE DU PROGRAMME.....	1
1.2	OBJECTIF.....	1
1.3	CONVENTIONS.....	2
1.4	RESPONSABILITÉS	2
1.5	PORTÉE	2
2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE PRINCIPAUX.....	3
3	DESCRIPTION DE LA TÂCHE.....	6
3.1	LOT DE TRAVAUX SCIENTIFIQUES.....	7
3.2	LOT DE TRAVAUX TECHNIQUE.....	9
3.3	LOT DE TRAVAUX DE GESTION	10
3.4	ESTIMATION DES COÛTS.....	12
4	RÉUNIONS PRÉVUES AU CONTRAT ET PRODUITS À LIVRER	14
4.1	RÉUNIONS PRÉVUES AU CONTRAT	14
4.2	DOCUMENTATION, RAPPORTS ET AUTRES PRODUITS À LIVRER.....	15
5	LISTE DES SIGLES	17
	APPENDICES	19
A	CONVENTIONS DE NOMENCLATURE DES DOCUMENTS	20
B	DESCRIPTION DES DONNÉES (DD).....	21
	DED-0002 – PRÉSENTATION À LA RÉUNION DE LANCEMENT.....	22
	DED-0003 – PRÉSENTATION À LA RÉUNION DE REVUE DE MI-PARCOURS.....	23
	DED-0004 – PRÉSENTATION À LA RÉUNION DE REVUE FINALE	24
	DED-0006 – RAPPORT D’ÉTAPE	26
	DED-0007 – RAPPORT DE L’ÉTUDE CONCEPTUELLE.....	27
	DED-0008 – DIVULGATION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE PAR L’ENTREPRENEUR	29
	DED-0010 – ÉVALUATION DE LA MATURITÉ DES TECHNOLOGIES ET DES RISQUES CONNEXES	30
	DED-0011 – FEUILLE DE ROUTE TECHNOLOGIQUE.....	31
	DED-0012 – SOUTIEN À L’INTÉGRATION APOGY	32
	DED-0013 – ANIMATION	34
C	ROVER DE RÉCUPÉRATION D’ÉCHANTILLONS.....	35
C.1	OBJECTIFS	35
C.2	CONTEXTE.....	36
C.3	APERÇU DE LA MISSION	39
C.4	HYPOTHÈSES DE LA MISSION ET EXIGENCES FONCTIONNELLES CLÉS	40
C.4.1	<i>Avant le lancement.....</i>	<i>40</i>
C.4.2	<i>Lancement, vol de transit et entrée dans l’atmosphère-descente-atterrissage</i>	<i>40</i>
C.4.3	<i>Site d’atterrissage</i>	<i>41</i>
C.4.4	<i>Catégorisation et exigences liées à la protection planétaire</i>	<i>41</i>
C.4.5	<i>Déploiement, contrôle et sortie.....</i>	<i>41</i>
C.4.6	<i>Collecte.....</i>	<i>42</i>
C.4.7	<i>Caractéristiques du terrain.....</i>	<i>42</i>
C.4.8	<i>Calendrier de la mission.....</i>	<i>42</i>
C.4.9	<i> Tubes d’échantillons retournables (RSTA)</i>	<i>44</i>
C.4.10	<i>Calendrier du projet</i>	<i>46</i>

C.5	EXIGENCES ET OBJECTIFS DU PROGRAMME	46
C.6	EXIGENCES DE NIVEAU SYSTÈME.....	47
C.7	DÉFINITION DES TRAVAUX	58
C.7.1	<i>Portée</i>	58
C.7.2	<i>Exigences de la mission et concepts d'exploitation</i>	59
C.7.3	<i>Interfaces et concept du système global</i>	60
C.7.4	<i>Concept détaillé selon les sous-systèmes et éléments</i>	60
C.7.5	<i>Compatibilité avec Apogy</i>	62
C.7.6	<i>Consultation/atelier sur l'étude scientifique</i>	62
C.7.7	<i>Plan de gestion de projet et jalons du développement de la mission prévue</i>	63
C.7.8	<i>Validation des opérations et formation à l'aide d'un essai analogue</i>	63
C.7.9	<i>Animation</i>	63

LISTE DES FIGURES

FIGURE	PAGE
FIGURE 3-1 : STRUCTURE DE RÉPARTITION DES TÂCHES (NIVEAU SUPÉRIEUR)	6
FIGURE 5-1 : ÉTAPES PRÉVUES DE LA MISSION DE RETOUR D'ÉCHANTILLONS MARTIENS.....	36
FIGURE 5-2 : CONFIGURATION DU ROVER DE LA MSRAD 2016, SÉLECTION DES ÉCHANTILLONS	37
FIGURE 5-3 : CONFIGURATION DU ROVER DE LA MSRAD 2016, RÉCUPÉRATION DES ÉCHANTILLONS	38
FIGURE 5-4 : OUTIL D'ACQUISITION <i>MECHANICAL RSTA</i> (MECRAT) DE L'ASC.....	39
FIGURE 5-5 : MESR RÉCUPÉRANT LE RSTA À L'AIDE DE L'EFFECTEUR DU MECRAT.....	39
FIGURE 5-6 : ESTIMATION DES VITESSES MOYENNES DE DÉPLACEMENT REQUISES	44
FIGURE 5-7 : MODÈLE THÉORIQUE DE RSTA.....	44
FIGURE 5-8 : DÉFINITION DE LA ZONE DE PRISE AU CENTRE THÉORIQUE	45
FIGURE 5-9 : DÉFINITION DE LA ZONE DE PRISE D'EXTRÉMITÉ THÉORIQUE	45
FIGURE 5-10 : ENVELOPPE DU VOLUME DISPONIBLE POUR LE RRE LORSQU'IL EST RANGÉ (LES FLÈCHES INDIQUENT LES DIRECTIONS DE SORTIE VERS L'AVANT ET L'ARRIÈRE)	49
FIGURE 5-11 : EMLACEMENT THÉORIQUE DE L'ENVELOPPE DE RANGEMENT DU RRE SUR LA PLATEFORME D'ATERRISSAGE, VUE EN PLONGÉE (LES FLÈCHES INDIQUENT LES DIRECTIONS DE SORTIE VERS L'AVANT ET L'ARRIÈRE).....	49
FIGURE 5-12 : ZONE THÉORIQUE DE LA PLATEFORME DE L'ATERRISSEUR (EN GRISÉ) DISPONIBLE POUR LE MÉCANISME DE SORTIE LORSQU'IL EST RANGÉ, VUE EN PLONGÉE.....	50
FIGURE 5-13 : NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE DE LA COIFFE DE 5 MÈTRES D'ATLAS V	52
FIGURE 5-14 : SPÉCIFICATIONS DE L'OBSTACLE NO 1 (PRISME DE FORME TRAPÉZOÏDALE DE 25 CM)	54
FIGURE 5-15 : SPÉCIFICATIONS DE L'OBSTACLE NO 2 (DEMI-CYLINDRE DE 30 CM)	54
FIGURE 5-16 : SPÉCIFICATIONS DE L'OBSTACLE NO 3 (PRISME DE FORME TRAPÉZOÏDALE DE 35 CM)	55
FIGURE 5-17 : DÉFINITION DE « FRANCHIR ».....	55
FIGURE 5-18 : SPÉCIFICATIONS DE LA GARDE AU SOL	55
FIGURE 5-19 : FOURCHETTE D'ORIENTATION ADMISSIBLE DES RSTA STOCKÉS.....	57
FIGURE 5-20 : ZONE D'ACCÈS AUX RSTA.....	58

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU	PAGE
TABLEAU 2-1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	3
TABLEAU 3-1 : EXEMPLE DE MATRICE DE TRAÇABILITÉ SCIENTIFIQUE.....	8
TABLEAU 3-2 : COÛTS	13
TABLEAU 4-1 : CALENDRIER DES RÉUNIONS	14
TABLEAU 4-2 : LISTE DES DONNÉES ESSENTIELLES AU CONTRAT (LDEC)	16
TABLEAU 5-1 : ALLOCATION DE TEMPS THÉORIQUE DE LA MISSION	43
TABLEAU 5-2 : DENSITÉ SPECTRALE D'ACCÉLÉRATION DE LA CHARGE DE LANCEMENT	51

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE DU PROGRAMME

Véritable moteur d'innovation scientifique et technologique, important aimant pour le talent de classe mondiale et puissant incitatif pour les jeunes Canadiens à poursuivre une carrière dans le secteur des sciences et de la technologie, l'exploration spatiale est un secteur d'activité qui bénéficie d'une très grande visibilité. La présente étude fait partie du Cadre de la politique spatiale du Canada (DRM-01), dans lequel le gouvernement s'est engagé à s'assurer que le Canada demeure un partenaire recherché dans les missions internationales d'exploration spatiale qui servent les intérêts nationaux du Canada et à continuer d'investir dans le développement de systèmes et d'instruments scientifiques perfectionnés dans le cadre d'initiatives internationales d'envergure.

Pour déterminer la nature de la contribution potentielle du Canada aux futures missions d'astronomie et d'exploration de l'espace, l'Agence spatiale canadienne (ASC) se livre à trois types d'activités, qui englobent les groupes possibles suivants : i) consultation et établissement des priorités; ii) études de définition scientifique; iii) études de concepts et de contributions; iv) études de maturation scientifique; et v) prototypage, mise à l'essai et déploiement. Grâce à ces activités, et en répondant aux priorités des intervenants de l'Exploration spatiale, la Planification stratégique de l'exploration spatiale de l'ASC définit les développements scientifiques et technologiques du plus grand intérêt stratégique. Les résultats de ces activités préparent des options bien définies dans lesquelles le Canada peut investir avec confiance. De plus, ces études sont très importantes pour l'ASC afin d'encourager la croissance et le développement d'une communauté spatiale canadienne concurrentielle à l'échelle internationale, tout en favorisant la promotion de nouvelles idées.

1.2 OBJECTIF

L'objectif d'une étude conceptuelle d'exploration spatiale de l'ASC est d'élaborer des concepts de bout en bout en vue de missions ou de contributions de charges utiles futures à des projets d'exploration spatiale. Les résultats de ces études fournissent l'information servant à évaluer la viabilité d'investissements dans des développements subséquents potentiels.

La présente étude a pour objet d'élaborer un concept de mission pour un rover de récupération d'échantillons (RRE), l'un des principaux éléments indiqués qui feraient partie d'une campagne internationale de retour d'échantillons martiens (REM). Les exigences particulières du programme figurent à l'appendice C.

Ces travaux s'inscrivent dans le cadre d'un certain nombre d'études préparatoires pour des missions ou des options de contribution à des missions futures qu'appuie l'ASC concernant les priorités découlant des équipes thématiques sur l'exploration spatiale 2016 et de l'Atelier canadien sur l'exploration spatiale (ACES).

1.3 CONVENTIONS

Les verbes qui suivent, tels qu'ils sont utilisés dans le présent document, auront le sens spécifique suivant :

- « Doit » au présent de l'indicatif, indique une exigence impérative;
- « Devrait » au conditionnel indique une solution privilégiée, mais non impérative.

Dans le présent document, le terme « entrepreneur » désigne l'équipe qui réalisera l'étude, laquelle doit être dirigée par une université ou une entreprise canadienne, et peut être constituée de multiples organisations en sous-traitance (universités, entreprises).

1.4 RESPONSABILITÉS

L'ASC est le client pour cette étude. À ce titre, l'Agence dispose de l'autorité scientifique et technique en ce qui concerne toutes les questions relatives à la présente étude. L'entrepreneur doit effectuer les tâches énoncées dans le présent Énoncé de travail et doit livrer les produits finaux définis par ce dernier.

1.5 PORTÉE

L'entrepreneur doit fournir les installations, le personnel, le matériel et les services nécessaires pour effectuer les travaux décrits dans le présent EDT d'étude conceptuelle (EC). Cet EDT d'EC donne les exigences et la liste des produits à livrer qui permettront à l'ASC de recommander au gouvernement des options pour une prise de décisions éclairées concernant les investissements scientifiques et technologiques futurs potentiels.

La portée détaillée des travaux concernant particulièrement le rover de récupération d'échantillons sur Mars est indiquée à l'appendice C.7.

2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE PRINCIPAUX

Les documents énumérés au tableau 2-1 fournissent des renseignements ou des directives complémentaires qui peuvent préciser le contenu du présent document ou qui sont pertinents en ce qui a trait à l'historique de ce document.

TABLEAU 2-1 : DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

N° du DRM	Numéro/source du document	Titre du document	N° de rév.	Date
DRM-01	http://asc-csa.gc.ca/fra/publications/politique-spatiale/default.asp	Cadre de la politique spatiale du Canada	-	Février 2014
DRM-02	CSA-SPEX-GDL-001 ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/TRP/pub/Exploration-Core-Science-Definition-Studies/2017	Lignes directrices sur les niveaux de maturité scientifiques de l'ES de l'ASC	Ébauche 2.0	Juin 2017
DRM-03	JPL D-26359 https://pds.jpl.nasa.gov/documents/pag/pag.pdf	NASA Planetary Data System Proposer's Archiving Guide	Version 1.4	29 mars 2010
DRM-04	CSA-SE-STD-0001_ ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/TRP/pub/SE-STD/	Norme d'examen technique de l'ASC	A	7 nov. 2008
DRM-05	CSA-ST-GDL-0001_ ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/TRP/pub/TRRA	Lignes directrices de l'ASC sur les niveaux de maturité technologique et leur évaluation	C	31 mars 2017
DRM-06	CSA-ST-RPT-0003_ ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/TRP/pub/TRRA	Feuille de travail sur la feuille de route technologique	A	17 sept. 2012
DRM-07	ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/Exp/pub/Publications/Science%20Priority%20Reports/	Canadian Space Exploration: Science and Space Health Priorities for Next Decade and Beyond (en anglais)		Avril 2018
DRM-08	https://mepag.jpl.nasa.gov/reports/iMARS_FinalReport.pdf	Preliminary Planning for an International Mars Sample Return Mission, Report of the iMARS Working Group (en anglais)		1 ^{er} juin 2008

N° du DRM	Numéro/source du document	Titre du document	N° de rév.	Date
DRM-09	https://robotics.estec.esa.int/ASTRA/Astra2017/1.%20Wednesday%2021%20June/5A%20Planetary%20Robotics%20II/S.5A_14.25_Gingras.pdf	Overview of the 2016 Canadian Mars Sample Return Analogue Deployment and the technology behind (en anglais)		21 juin 2017
DRM-10	SAE J2180	A Tilt Table Procedure for Measuring the Static Rollover Threshold for Heavy Trucks (en anglais)	J2180-201105	17 mai 2011
DRM-11	https://cosparhq.cnes.fr/sites/default/files/pppolicydecember_2017.pdf	COSPAR Planetary Protection Policy (en anglais)		Déc. 2017
DRM-12	https://marsnext.jpl.nasa.gov/documents/2017/Wednesday%20Morning/3.%20Chen/3.%20LSW3_Engineering_v4[1].pptx	Landing Site Engineering Assessment (évaluation technique des sites d'atterrissage)		8 février 2017
DRM-13	https://marsnext.jpl.nasa.gov/documents/LandingSiteWorksheet_Jezero_final.pdf	M2020 Candidate Landing Site Data Sheets – Jezero Crater (en anglais)		
DRM-14	https://marsnext.jpl.nasa.gov/documents/LandingSiteWorksheet_NESyrtis_final.pdf	M2020 Candidate Landing Site Data Sheets – NE Syrtis (en anglais)		
DRM-15	https://marsnext.jpl.nasa.gov/documents/LandingSiteWorksheet_ColumbiaHillsGusev_final.pdf	M2020 Candidate Landing Site Data Sheets – Columbia Hills/Gusev (en anglais)		
DRM-16	SAE J1100 https://www.sae.org/standards/content/j1100_200911/	SAE J1100 Motor Vehicle Dimensions (en anglais)		20 nov. 2009
DRM-17	http://www.eclipse.org/	Site Web officiel d'Eclipse	s.o.	2018
DRM-18	https://wiki.eclipse.org/Mylyn/WikiText	Mylyn WikiText	s.o.	2018

N° du DRM	Numéro/source du document	Titre du document	N° de rév.	Date
DRM-19	À fournir lors de la réunion de lancement (KOM)	Atterrisseur pour le retour d'échantillons de Mars – Documents sur les exigences relatives aux interfaces	À déterminer	À publier

3 DESCRIPTION DE LA TÂCHE

Le travail que devra effectuer l'entrepreneur dans le cadre de cette étude conceptuelle est réparti en quatre principaux lots de travaux (LT). Chacun des LT compte une ou plusieurs tâches principales. La figure 3-1 décrit la structure de répartition des tâches (SRT) :

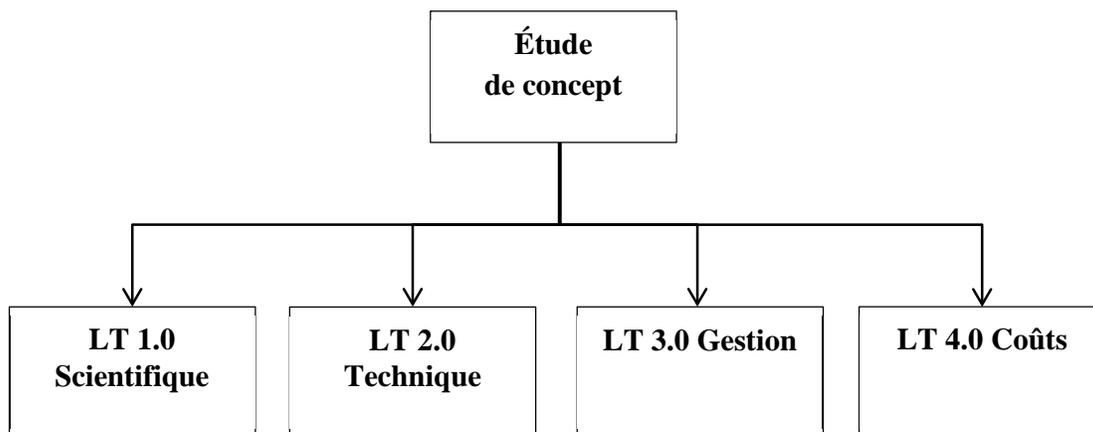


FIGURE 3-1 : STRUCTURE DE RÉPARTITION DES TÂCHES (NIVEAU SUPÉRIEUR)

3.1 LOT DE TRAVAUX SCIENTIFIQUES

L'objectif du lot de travaux scientifiques pour la présente étude est d'établir la définition initiale de l'étude scientifique et il n'est pas prévu qu'il débouche sur un concept d'instrument de recherche scientifique complet. Ce LT est axé sur les objectifs de recherche, les mesures et l'intégration préliminaire.

L'entrepreneur doit fournir l'information ci-dessous dans le rapport d'étude conceptuelle (LDEC 6) :

- 1) La portée de l'étude scientifique proposée, y compris :
 - Buts et objectifs de l'étude scientifique abordant les priorités scientifiques canadiennes énumérées à DRM-07.
- 2) Le concept préliminaire de mesure et d'exploitation, y compris :
 - Le calendrier proposé des opérations scientifiques nominales
 - Une description de haut niveau des modes d'exploitation
 - Les opérations nominales de mise en service et d'étalonnage.
- 3) La traçabilité de l'instrument de recherche proposé doit être étayée par des procès-verbaux narratifs dans le rapport de l'étude conceptuelle, et documentée dans la matrice de traçabilité scientifique indiquée au tableau 3-1.
 - Matrice de traçabilité scientifique : Le lien entre les objectifs et les buts scientifiques, et les objectifs de mesure qui constituent l'étude de base d'une part, et les données à fournir ainsi que le complément d'instrument ou d'expérience servant à obtenir les données voulues. Cette matrice donne aux ingénieurs des systèmes les exigences fonctionnelles dont ils ont besoin pour concevoir les systèmes connexes, et elle peut servir à montrer les effets d'une réduction de la portée ou d'une perte d'éléments en ce qui a trait à la dégradation des recherches scientifiques.

TABLEAU 3-1 : EXEMPLE DE MATRICE DE TRAÇABILITÉ SCIENTIFIQUE

Buts scientifiques	Objectifs scientifiques	Exigences en matière de mesures scientifiques		Exigences fonctionnelles des instruments		Rendement anticipé	Exigences fonctionnelles de mission (niveau supérieur)
		Phénomènes observables	Paramètres physiques				
But 1	Objectif 1	Ligne d'absorption	% d'abondance de l'absorbeur	Résolution verticale	XX km	ZZ km	Stratégies d'observation : exige des manœuvres de lacet et d'élévation (orbiteur), ou les déplacements et le positionnement de l'instrument (rover) Fenêtre de lancement : pour respecter les exigences de nadir et de chevauchement au limbe (orbiteur) ou pour atteindre le site d'atterrissage (rover) Il faut YY saisons pour suivre l'évolution du phénomène. Il faut YY mois pour observer la variabilité du phénomène.
		Caractéristique morphologique	Taille de la caractéristique	Résolution horizontale	XX deg x XX lat x XX long	ZZ deg x ZZ lat x ZZ long	
		Taux de variation du phénomène observable	Durée de l'événement	Résolution temporelle	XX min	ZZ min	
				Précision	XX K	ZZ K	
				Exactitude	XX K	ZZ K	
	Objectif 2 à N			Répéter les catégories ci-dessus			
But 2	Répéter les catégories ci-dessus						

3.2 LOT DE TRAVAUX TECHNIQUE

Ce LT englobe le développement et la documentation des aspects techniques de l'étude.

L'entrepreneur doit fournir les renseignements ci-dessous dans le rapport d'étude conceptuelle (LDEC 6) :

- 1) Conception préliminaire des systèmes : L'entrepreneur doit s'assurer que les principales exigences fonctionnelles et opérationnelles déterminantes pour la mission de base sont saisies et que le concept de l'étude est conçu de manière à respecter ces exigences. Une description de l'architecture proposée pour la mission doit être fournie, y compris des schémas de haut niveau des éléments suivants :
 - systèmes mécaniques et interfaces
 - système électrique et interfaces
 - logiciels de vol
 - segment au sol pour la mission de base.

- 2) Concepts préliminaires et options : L'entrepreneur doit fournir un concept initial y compris des options potentielles, conformément aux exigences fournies et déterminées. Le concept global des opérations de la mission doit être fourni, il doit aborder les hypothèses et les contraintes ayant trait à ce qui suit :

- Environnement planétaire
- Interfaces et architecture de la mission
- Cycle de vie et durée de la mission
- Enveloppe et allocation de lancement
- Concept de l'étude préliminaire pour la mission de référence et la mission globale

Cela doit comprendre la production et la livraison d'analyses, de simulations et des apports connexes ainsi que la livraison de ces derniers dans le cadre de l'étude conceptuelle afin de justifier le concept qui est proposé.

- 3) Approche de développement, de fabrication et de qualification

- L'entrepreneur doit fournir un aperçu de l'approche de développement, des sous-traitants clés potentiels et de la stratégie générale qui convient le mieux à cette approche. L'entrepreneur doit également énumérer les principales tâches exigées pour les cycles de développement et de fabrication, et il doit cerner les éléments à long délai de livraison potentiels. L'entrepreneur doit aussi fournir le plan de vérification préliminaire, l'approche de qualification et toutes les hypothèses formulées.

- 4) Évaluation de la maturité des technologies et des risques connexes (TRRA) et feuille de route technologique (FRT).

- La TRRA sert à évaluer l'état d'un projet et les risques techniques, et à orienter la définition des travaux de réduction des risques dans la phase en cours et les phases subséquentes. L'entrepreneur doit effectuer une TRRA conformément aux exigences des CSA Technology Readiness and Risk Assessment Guidelines [Lignes directrices sur l'évaluation du niveau de

maturité des technologies et des risques connexes de l'ASC] (DRM-05) afin de documenter officiellement l'état technologique.

- L'entrepreneur doit aussi fournir un plan de développement technologique, aussi appelé la feuille de route technologique (FRT), y compris les développements technologiques nécessaires pour répondre aux besoins des composants, ainsi qu'un plan et un calendrier permettant d'atteindre les NMT 6 et 8.

De plus, l'entrepreneur devrait fournir les renseignements ci-dessous dans le rapport de l'étude conceptuelle (LDEC 7) :

- 5) Exigences environnementales préliminaires présumées dans le cadre de cette étude, pour l'exploitation et la qualification, avec justification.
- 6) Estimations préliminaires des budgets pour le système, en ce qui a trait à la masse, au volume, à la puissance, aux aspects thermiques, aux logiciels/au traitement, et aux communications de données pour la mission de base.

3.3 LOT DE TRAVAUX DE GESTION

Le lot de travaux de gestion comprend le travail à accomplir pour achever les tâches ci-dessous :

- 1) Un calendrier préliminaire du cycle de vie global du concept

L'entrepreneur doit préparer un calendrier provisoire portant sur le cycle de vie global du concept. Le calendrier de projet préparé par l'entrepreneur doit fournir une représentation graphique des tâches, des jalons, des dépendances, des besoins en ressources, de la durée des tâches et des échéances prévues.

Le calendrier doit inclure les principaux jalons tels que la revue de définition préliminaire (RDP), la revue critique de définition (RCD), la livraison du matériel, l'état de préparation pour l'intégration et le lancement. Le calendrier directeur du projet doit établir les interdépendances de toutes les tâches sur une échelle de temps commune et doit être présenté sous la forme d'un graphique de Gantt.

Le calendrier du projet doit être suffisamment détaillé pour indiquer chacune des tâches de la structure de répartition du travail (SRT) à effectuer, les ressources nécessaires pour accomplir la tâche, les dates de début et de fin de chaque tâche, les produits à livrer, les éléments à long délai de livraison, la durée anticipée de la tâche et enfin, le chemin critique. Le calendrier du projet de vol doit être présenté dans le rapport de gestion avec un graphique de Gantt et un tableau indiquant la date de tous les jalons importants.

- 2) Une évaluation préliminaire des risques associés à la mission

L'entrepreneur doit fournir une évaluation préliminaire des risques techniques, programmatiques et liés au calendrier et aux coûts. L'entrepreneur devrait préciser la phase des composants à laquelle est associé chaque risque, la probabilité d'occurrence de l'événement en question, l'impact d'une éventuelle occurrence et les mesures d'atténuation qui pourraient être prises pour diminuer la probabilité d'occurrence ou son impact avant le début du composant ou de la phase. L'entrepreneur doit décrire les mesures d'atténuation particulières pour les risques élevés à cette étape. Des plans d'urgence (décrivant des stratégies de remplacement) doivent également être élaborés pour les risques élevés ou lorsqu'il n'est

pas certain que le plan d'atténuation sera efficace. Cette évaluation générale des risques doit également tenir compte des questions concernant l'accès à l'information, comme le contrôle des exportations (International Traffic in Arms Regulations [ITAR]) et autres aspects, qui pourraient entraîner des risques.

3) Une analyse de rentabilisation préliminaire

L'entrepreneur doit fournir une analyse des coûts/avantages narrative susceptible de justifier un investissement gouvernemental dans la contribution proposée. Cela devrait inclure une discussion des occasions d'affaires futures et des avantages pour l'industrie découlant directement des travaux, des estimations quantitatives du nombre de PHQ dont l'expertise serait améliorée grâce à la mission, le tout ventilé par type : personnel d'ingénierie, enseignants d'université, détenteurs d'une bourse de perfectionnement postdoctoral, étudiants des 2^e et 3^e cycles (M. Sc. et Ph. D.); une estimation quantitative du nombre d'articles de revues scientifiques publiés en raison de cette mission, et une discussion des produits dérivés possibles, y compris les marchés. Un bref plan de commercialisation devrait être fourni, dans lequel on cerne d'autres occasions d'affaires commerciales et/ou d'autres produits dérivés, y compris une estimation du marché potentiel et des marchés qui achèteraient leurs produits.

4) Un plan de haut niveau proposé en vue de la mobilisation du public

L'entrepreneur doit proposer un plan visant à promouvoir les réalisations scientifiques et technologiques de la mission, d'une façon qui peut être comprise par le grand public.

5) Développement des capacités canadiennes

- L'entrepreneur doit fournir un aperçu de sa stratégie visant à développer et à maintenir les capacités canadiennes. Cela comprend une évaluation des capacités scientifiques et industrielles actuelles du Canada et les besoins en renforcement des capacités.
- Si l'approche générale de l'entrepreneur implique le transfert de technologies et des partenariats avec des entités étrangères pour développer les capacités canadiennes, l'entrepreneur doit préciser les ententes de collaboration, les questions relatives à la propriété intellectuelle (PI), les droits d'auteur, ainsi que les possibilités d'ouverture des partenariats.

6) Gestion de la propriété intellectuelle

L'entrepreneur doit déterminer la propriété intellectuelle d'amont (BIP), la propriété intellectuelle qui sera créée ainsi que les détenteurs de ces propriétés, et comment celles-ci seront gérées et coordonnées entre les divers collaborateurs et entités concernés. Cela doit être documenté conformément à la LDEC 7.

3.4 ESTIMATION DES COÛTS

L'entrepreneur doit fournir des prévisions de coûts conformément au tableau 3-2 pour toutes les phases menant au développement, à la qualification, à la mise en œuvre, au lancement, à l'exploitation et à l'aliénation du matériel/des logiciels/des instruments découlant du concept. L'entrepreneur doit étayer les estimations en décrivant la méthode utilisée pour chacune d'elle (ascendante, analogique, paramétrique, etc.). Il doit aussi décrire les hypothèses formulées pour en dériver les estimations. Les estimations des coûts doivent inclure les activités prévues, telles qu'elles sont indiquées à l'appendice C.

Étant donné que la présente étude n'est pas censée déboucher sur un concept d'instrument de recherche scientifique complet, il n'est pas nécessaire de présenter l'établissement des coûts pour l'étude scientifique, sauf en ce qui a trait aux coûts engagés par l'intégrateur du rover pour l'intégration des charges utiles.

TABLEAU 3-2 : COÛTS

		Avant la mission	Phase A	Phase B	Phase C	Phase D	Phase E	Phase F
Main-d'œuvre	Gestion							
	Développement technologique							
	Conception							
	Documents							
	Revue							
	Fabrication							
	Montage							
	Essai							
	Assurance produit							
	Exploitation							
	Total de la main-d'œuvre							
Autre que main-d'œuvre	Achat de matériel et logiciels							
	Outils, équipement et installations							
	Déplacements et subsistance							
	Frais généraux							
	Total autre que la main-d'œuvre							
Risque	Réserve pour imprévus							
Total								
Total de toutes les phases								

L'entrepreneur doit fournir une estimation du pourcentage de contenu canadien prévu par rapport au coût global du projet. Il devrait aussi recommander les mesures qui pourraient être prises pour maximiser le contenu canadien et indiquer l'incidence et les avantages de ces mesures.

4 RÉUNIONS PRÉVUES AU CONTRAT ET PRODUITS À LIVRER

La présente section passe en revue et décrit les produits à livrer et les réunions à tenir dans le cadre du contrat.

4.1 RÉUNIONS PRÉVUES AU CONTRAT

L'entrepreneur doit organiser les réunions énumérées au tableau 4-1. La date et l'heure de la réunion de revue seront fixées par entente mutuelle entre le responsable de projet, l'autorité scientifique et l'entrepreneur.

TABLEAU 4-1 : CALENDRIER DES RÉUNIONS

Jalon	Réunion	Date	Lieu
M1	Réunion de lancement	Au plus tard 2 semaines après l'attribution du contrat	SS de l'ASC ou téléconférence
M2	Réunion de revue de mi-parcours	Attribution du contrat + 3 mois	Téléconférence
M3	Réunion d'échanges techniques avec les partenaires (À confirmer)	À déterminer	Europe
M4	Réunion d'examen finale	Deux semaines avant la fin du contrat	SS de l'ASC ou téléconférence

Les réunions visent à fournir à l'entrepreneur, au responsable de projet, à l'autorité scientifique/l'autorité technique et aux autres participants invités l'occasion d'examiner le concept et d'en discuter. Le Canada se réserve le droit d'inviter d'autres personnes compétentes (fonctionnaires ou d'autres personnes) à ces réunions. L'entrepreneur est responsable de tous les frais de voyage engagés par les employés de l'entrepreneur et des sous-traitants.

Tous les participants clés en vertu du contrat, y compris au moins un représentant de chacun des sous-traitants, doivent assister à chacune des réunions. Afin de minimiser les coûts liés à la gestion du projet, on présume que les réunions prévues au contrat se feront par téléconférence plutôt qu'en personne, sauf si c'est justifié de le faire et par consentement mutuel.

La réunion de revue finale sert à démontrer et à confirmer la faisabilité, le mérite, ainsi que la valeur et les avantages globaux du concept pour les Canadiens. Si le concept vient à être retenu en vue d'un développement ultérieur, la réunion de revue finale peut servir de RCM préliminaire et, à ce titre, elle devrait aborder les objectifs d'une RCM, conformément à la description du document DRM-04.

L'entrepreneur peut demander la tenue de téléconférences spéciales avec l'ASC au besoin pour résoudre des problèmes imprévus et urgents. L'ASC peut également demander la tenue de téléconférences spéciales avec l'entrepreneur. La sélection des participants dépendra de la nature de la question à traiter.

4.2 DOCUMENTATION, RAPPORTS ET AUTRES PRODUITS À LIVRER

L'entrepreneur doit soumettre au responsable de projet la documentation figurant dans la Liste des données essentielles au contrat (LDEC), tableau 4-2, et aux dates indiquées. Tous les diagrammes doivent être dessinés et étiquetés clairement.

L'entrepreneur doit fournir au responsable du projet une copie électronique dans un format accepté par l'ASC. La version PDF et la version originale (p. ex., Microsoft Word ou PowerPoint) doivent être fournies à l'ASC. L'entrepreneur doit fournir à l'ASC les chiffres et les tableaux originaux qui figurent dans ces documents (p. ex., un fichier Visio ou une figure créée à l'aide du logiciel Microsoft Visio, les fichiers STEP pour les modèles et les dessins dans les logiciels de conception assistée par ordinateur [CAO]). Les directives concernant la désignation des documents électroniques sont fournies à l'appendice A.

La page titre de chacun des documents doit mentionner :

© AGENCE SPATIALE CANADIENNE aaaa (insérer l'année)

« RESTRICTION DE L'UTILISATION, DE LA PUBLICATION OU DE LA DIVULGATION DE RENSEIGNEMENTS DE NATURE EXCLUSIVE.

Le présent document est un produit à livrer en vertu du marché no ____ Ce document contient des renseignements de nature exclusive appartenant au Canada ou à une tierce partie envers qui le Canada a l'obligation de protéger lesdits renseignements de toute divulgation, utilisation ou reproduction non autorisée. Toute divulgation, utilisation ou reproduction de ce document ou de tout élément d'information qu'il contient dans un but autre que celui dans lequel il a été communiqué est formellement interdite sauf si l'État en décidait autrement. »

Aussi, le texte suivant doit figurer sur toutes les pages internes de chacun des documents :

« L'utilisation, la reproduction ou la divulgation de ce document ou de tout renseignement qu'il contient est subordonnée à l'avis de droit de propriété figurant en page couverture du présent document. »

L'entrepreneur ne doit pas publier ou faire publier de l'information contenue aux présentes ou en discuter en public (p. ex. à l'occasion de congrès) sans avoir préalablement reçu l'approbation écrite de l'ASC.

Tous les documents doivent indiquer la dénomination de l'organisation, le numéro du contrat ainsi que le titre et le nom du document et doivent être structurés conformément à la description d'élément de données (DID) à laquelle il est fait renvoi dans la LDEC.

TABLEAU 4-2 : LISTE DES DONNÉES ESSENTIELLES AU CONTRAT (LDEC)

N° de LDEC	Produit à livrer	Date d'échéance	Version	N° de DID
1.	Ordres du jour des réunions	Réunion - 1 semaine	Version finale	FE (format de l'entrepreneur)
2.	Réunion de lancement Présentation	Réunion - 1 semaine	Version finale	0002
3.	Réunion de revue de mi-parcours Présentation	Réunion - 1 semaine	Version finale	0003
4.	Réunion d'examen finale Présentation	Réunion - 1 semaine	Version finale	0004
5.	Procès-verbaux des réunions	Réunion + 1 semaine	Version finale	CF
6.	Rapports d'étape	Mensuellement	Version finale	0006
7.	Rapport de l'étude conceptuelle	Examen à mi-parcours Fin du contrat - 2 semaines	Ébauche Version finale	0007
8.	Divulgateion de la propriété intellectuelle sur les renseignements originaux (FIP)	Fin du contrat - 2 semaines	Version finale	0008
9.	Évaluation de la maturité des technologies et des risques connexes	Examen à mi-parcours Fin du contrat - 2 semaines	Ébauche Version finale	0010
10.	Feuille de route technologique	Examen à mi-parcours Fin du contrat - 2 semaines	Ébauche Version finale	0011
11.	Produits de soutien à l'intégration APOGY	Fin du contrat – 2 semaines (à confirmer)	Version finale	0012

5 LISTE DES SIGLES

AC	Année civile
ACES	Atelier canadien sur l'exploration spatiale
AF	Année financière
ASC	Agence spatiale canadienne
BIP	Propriété intellectuelle d'amont
CAO	Conception assistée par ordinateur
DD	Description des données
DLT	Description des lots de travaux
DP	Demande de propositions
DRP	Document de référence principal
DSA	Densité spectrale d'accélération
ECC	Examen critique de la conception
ECP	Examen de la conception préliminaire
EDL	Entrée dans l'atmosphère, descente et atterrissage
EDT	Énoncé des travaux
ETC	Élément technologique critique
FE	Format de l'entrepreneur
FIP	Propriété intellectuelle d'aval
FRT	Feuille de route technologique
FTP	Protocole de transfert de fichiers
GP	Gestionnaire de projet
HW	Matériel
ITAR	International Traffic in Arms Regulations
JPL	Jet Propulsion Laboratory
LDEC	Liste des données essentielles au contrat
LSTA	Bras de transfert d'échantillons de l'atterrisseur
LT	Lot de travaux
MAV	Vaisseau d'ascension martien
MecRAT	Outil d'acquisition MEChanical RSTA
MM	Animation/Multimédia
MRSH	Manipulation d'échantillon au retour de Mars
MSR	Retour d'échantillons martiens
MTR	Revue de mi-parcours
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NMT	Niveau de maturité technologique
NT	Note technique
OS	Échantillon en orbite
PDF	Format de document portable
PDS	Système de données planétaires
PI	Propriété intellectuelle
PT	Présentation
PVR	Procès-verbal de la réunion
RCM	Revue du concept de la mission

RE	Rapport d'étape
RP	Responsable de projet
RRE	Rover de récupération d'échantillons
RSTA	Tubes d'échantillons retournables
SA	Responsable scientifique
SRL	Atterrisseur récupérateur d'échantillons
SRT	Structure de répartition des tâches
SS	Siège social
STEP	Standard for the Exchange of Product Data
SW	Logiciel
TRRA	Évaluation de la maturité des technologies et des risques connexes
TSA	Compartiment de stockage des tubes

APPENDICES

A CONVENTIONS DE NOMENCLATURE DES DOCUMENTS

Contexte

Cet appendice présente les conventions à respecter pour nommer les documents produits dans le cadre de ce contrat.

Les documents doivent contenir quatre éléments principaux :

1. Identifiant du projet
2. Numéro du contrat
3. Titre du document
 - Numéro ou lettre de révision
4. Numéro de suivi de la date

WXYZ-TYPE-NUM-CIE_ Numéro du contrat titre du document no. de rev._envoyé
2017-10-30

1. Identifiant du projet

L'identifiant du projet doit contenir les éléments suivants :

- **WXYZ** : sigle du projet de quatre à huit lettres
- **TYPE** : sigle de deux lettres conforme au tableau ci-dessous.

Sigle	Description
OJ	Ordre du jour
RS	Rapport sommaire
PVR	Procès-verbal de la réunion
RE	Rapport d'étape
PT	Présentation
NT	Note technique
MM	Animation/Multimédia

- **NUM** : un nombre séquentiel de 3 chiffres (001, 002, etc.)
- **CIE** : le nom de l'entreprise (sans espace ni tiret)

2. Numéro du contrat

- Par exemple : _9F028-07-4200-03

3. Numéro de suivi de la date

- _envoyéANNÉE-MOIS-JOUR_ébauche

Le segment _draft sera retiré du nom du document final lorsque ce dernier aura été approuvé par l'ASC.

B DESCRIPTION DES DONNÉES (DD)

DED-0002 – PRÉSENTATION À LA RÉUNION DE LANCEMENT	22
DED-0003 – PRÉSENTATION À LA RÉUNION DE REVUE DE MI-PARCOURS	23
DED-0004 – PRÉSENTATION À LA RÉUNION DE REVUE FINALE	24
DED-0006 – RAPPORT D’ÉTAPE	26
DED-0007 – RAPPORT DE L’ÉTUDE CONCEPTUELLE	27
DED-0008 – DIVULGATION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE PAR L’ENTREPRENEUR	29
DED-0010 – ÉVALUATION DE LA MATURITÉ DES TECHNOLOGIES ET DES RISQUES CONNEXES	30
DED-0011 – FEUILLE DE ROUTE TECHNOLOGIQUE	31
DED-0012 – SOUTIEN À L’INTÉGRATION APOGY	32
DED-0013 – ANIMATION	34

DED-0002 – Présentation à la réunion de lancement

OBJECTIF

Présenter le plan de l'entrepreneur pour l'exécution du projet et régler toutes les questions importantes. La présentation doit être effectuée par l'entrepreneur lors de la réunion de lancement et elle doit se faire sous la forme d'un fichier PowerPoint, d'un document PDF ou d'un document dans un format électronique comparable.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

La présentation à la réunion de lancement doit contenir au moins les renseignements suivants :

- 1) Revue des principales hypothèses de l'étude;
- 2) Examen des produits à livrer prévus au contrat;
- 3) Exigences relatives aux travaux, à la SRT et au calendrier;
- 4) Plan pour la FIP et revue de la BIP;
- 5) Questions touchant aux licences, s'il y a lieu;
- 6) Financement du projet et mouvements de trésorerie anticipés;
- 7) Tout autre sujet considéré pertinent.

La présentation doit inclure les déclarations obligatoires sur les droits d'auteur et la divulgation de la PI.

DED-0003 – Présentation à la réunion de revue de mi-parcours

OBJECTIF

Présenter les résultats du travail effectué à ce jour dans le cadre du contrat et, en particulier, depuis la réunion précédente. La revue de mi-parcours donne à l'ASC une occasion d'examiner les progrès réalisés jusque-là et de fournir sa rétroaction. La revue de mi-parcours doit couvrir le travail accompli jusque-là et fournir de l'information sur tout problème susceptible d'avoir des répercussions sur le résultat final de l'étude.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

La présentation à la réunion de revue de mi-parcours doit contenir au moins les renseignements suivants :

- 1) L'état actuel des travaux, y compris l'état de la SRT, les mises à jour du calendrier et les exigences continues liées au travail.
- 2) Une discussion des résultats préliminaires, y compris au moins une ébauche du concept d'exploitation et l'architecture préliminaire des systèmes.
- 3) Les concepts préliminaires des rovers des deux dimensions indiquées aux sections C.1 a) et b).
- 4) L'ébauche des études scientifiques et de la traçabilité scientifique issues de l'atelier scientifique.
- 5) Des contributions potentielles selon les différentes catégories de coûts.
- 6) Questions techniques et programmatiques, le cas échéant.
- 7) Les CTE proposées pour la TRRA, conformément au document DRM-05.
- 8) Examen des produits à livrer prévus au contrat.
- 9) La FIP et la BIP devraient être résumées dans une version préliminaire de la LDEC 7.
- 10) Les problèmes liés aux licences et à la PI, le cas échéant.
- 11) Tout autre sujet considéré pertinent.

La présentation doit inclure les déclarations obligatoires sur les droits d'auteur et la divulgation de la PI.

DED-0004 – Présentation à la réunion de revue finale

OBJECTIF

Présenter les résultats globaux des travaux réalisés pour l'étude conceptuelle, y compris les éléments d'une Revue de la conception de la mission (RCM). Se reporter au document CSA-SE-STD-0001 (DRM-04) pour une description de la RCM.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

La présentation à la réunion de revue finale doit comprendre au moins les renseignements suivants :

- 1) Présentation détaillée du travail effectué (présentation de la teneur du rapport technique ou scientifique, du concept, du plan, de l'interface, de la faisabilité, etc.).
- 2) Des éléments d'une revue préliminaire du concept de la mission, y compris une discussion des éléments suivants :
 - a) Les objectifs et les besoins de la mission sont bien compris et définis.
 - b) L'étude démontre que la mission est réalisable.
 - c) Les critères de réussite de la mission ont été établis;
 - d) La conception de la mission répond aux objectifs et aux besoins de la mission.
 - e) Le concept des opérations préliminaire appuie clairement l'atteinte des objectifs de la mission et la satisfaction des besoins.
 - f) Les interfaces avec des systèmes externes ont été cernées.
 - g) Les dépendances à la technologie (p. ex. les nouvelles technologies dont le projet dépend) sont comprises et des stratégies de rechange pour atteindre les objectifs sont élaborées.
 - h) La planification préliminaire de la mission comprend une estimation des ressources nécessaires pour son exécution, notamment les coûts préliminaires relatifs aux cycles de vie, au calendrier et aux ressources programmatiques.
 - i) L'évaluation de la maturité technologique (TRA) et l'analyse des risques ont été effectuées et les risques potentiels ont été établis.
- 3) Questions techniques et programmatiques, le cas échéant.
- 4) Produits à livrer.
- 5) La revue de la FIP et de la BIP du projet
- 6) Les problèmes liés aux licences et à la PI, le cas échéant.
- 7) Discussion de questions concernant la gestion du projet.
- 8) L'évaluation du rendement de l'entrepreneur – doit contenir au moins les renseignements suivants :
 - Le projet a-t-il été achevé selon le calendrier établi (énumérer les produits à livrer ainsi que leur date de livraison planifiée et réelle)?

- Combien d'heures du personnel hautement qualifié (par catégorie) ce travail a-t-il créées ou maintenues?
 - Nouvelles occasions créées par les travaux menés dans le cadre de cette étude.
- 9) L'évaluation des avantages anticipés pour le Canada découlant de la mise en œuvre de la mission
- Formation et perfectionnement de PHQ canadiennes
 - Développement des capacités canadiennes
 - Potentiel d'affaires et/ou plan de commercialisation préliminaire
- 10) Tout autre sujet considéré pertinent.
- 11) Les diapositives utilisées pour la présentation devront comprendre les déclarations obligatoires sur les droits d'auteur et la divulgation de la PI.

DED-0006 – Rapport d'étape

OBJECTIF

Consigner l'état d'avancement des travaux menés au cours de la période précédente. Le rapport d'étape est utilisé par le gouvernement pour évaluer les progrès réalisés par l'entrepreneur dans l'exécution du travail.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

Le rapport d'étape doit renfermer au moins les renseignements suivants :

- 1) Le pourcentage d'achèvement actuel.
- 2) Un calendrier à jour montrant les dates d'achèvement prévues et réelles.
- 3) Un résumé des travaux réalisés durant la période en cours.
- 4) Les travaux prévus pour les trois prochains mois.
- 5) Un exposé des problèmes, le cas échéant, et la démarche corrective proposée.
- 6) Un journal des mesures de suivi, sous forme de tableau, avec les en-têtes suivants, dans cet ordre :
 - Numéro de la mesure
 - Mesure de suivi
 - Date d'ouverture
 - Source de la mesure de suivi (réunion de la RDP, anomalie dans les éléments de révision, etc.);
 - Personne responsable (de prendre les mesures);
 - Date projetée/réelle de résolution;
 - État (En cours ou Terminée);
 - Remarques.
- 7) Tout autre renseignement pertinent jugé nécessaire.

En fonction des points susmentionnés, le rapport d'étape ne devrait pas contenir plus de 3 pages.

DED-0007 – Rapport de l'étude conceptuelle

OBJECTIF

Décrire complètement le travail technique effectué, les problèmes éprouvés et les objectifs atteints.

(S'il le souhaite, l'auteur peut définir et organiser, au besoin, des sous-sections supplémentaires afin de présenter les résultats détaillés de l'étude conceptuelle.)

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

Le rapport de l'étude conceptuelle doit inclure au moins les renseignements suivants :

- 1) Un sommaire convenant à une diffusion publique dans un site Web (graphique de 2 pages décrivant les objectifs et le concept de la mission, l'équipe et les avantages pour le Canada);
- 2) Étude scientifique
 - a) Portée de l'étude proposée
 - i) Buts et objectifs de l'étude scientifique pour les scénarios de la mission de base et de la mission augmentée
 - ii) Concept préliminaire de mesure et d'exploitation
 - b) Traçabilité de l'étude proposée
 - iii) Matrice de traçabilité scientifique
- 3) Mise en œuvre technique
 - a) Exigences préliminaires relatives aux systèmes
 - a. Exigences clés liées aux systèmes, y compris la fiabilité et le rendement pour l'analyse de rentabilisation des exigences de base;
 - b. Exigences environnementales préliminaires présumées dans cette étude, pour l'exploitation et la qualification, avec justification;
 - c. Catégorisation et exigences liées à la protection planétaire.
 - b) Description du concept de la mission, y compris l'approche technique et les options possibles :
 - a. Schémas a) des systèmes mécaniques, b) des systèmes électriques, c) des logiciels de vol et d) du segment au sol pour la mission de base. Les schémas doivent définir clairement la ou les charges utiles et les sous-systèmes/unités de développement critiques;
 - b. Estimations des bilans du système pour la masse, le volume, la puissance, les aspects thermiques, les logiciels/le traitement et la communication des données pour la mission de base;
 - c. Description détaillée de la ou des charges utiles du rover de base, ainsi que des sous-systèmes et des unités de développement de base critiques, y compris des schémas a) des systèmes mécaniques, b) des systèmes électriques, c) des logiciels de vol et d) du segment au sol;

-
- d. Analyses et description détaillées du concept, y compris des aspects clés comme : les aspects thermiques, l'usage des télécommunications et des données, les interfaces, les hypothèses, les principaux éléments système (mobilité, télécommunications, guidage et pilotage, etc.);
 - e. Plan préliminaire pour la mise en œuvre des exigences en matière de contrôle des contaminations, y compris la protection planétaire;
 - f. Plan d'exploitation préliminaire de la mission;
 - g. Identification et discussion des compromis au chapitre de la définition du concept pertinents pour la mission de base;
 - h. Discussion des options liées aux exigences d'une mission augmentée.
- c) Définition de l'interface – interface souhaitée avec la mission hôte
- a. Identification des missions hôtes possibles, si elles sont connues.
- d) Faisabilité et besoins en développement technologique, y compris :
- a. Évaluation de la maturité des technologies et des risques connexes (TRRA), conformément à la DED-0010;
 - b. Feuille de route du développement technologique, conformément à la DED-0011;
 - c. Détermination des capacités industrielles canadiennes clés;
 - d. Approche de développement, de fabrication et de qualification.
- 4) Gestion, calendrier et risque
- a) Approche de gestion proposée, y compris les rôles et les responsabilités de l'équipe;
 - i) Phases A à D;
 - ii) Phase E.
 - b) Collaboration proposée, le cas échéant;
 - c) Analyse de rentabilisation préliminaire;
 - d) Calendrier de mission proposé;
 - e) Coûts estimés de la mission pour les phases A à D;
 - f) Évaluation, identification et atténuation préliminaires des risques liés à la mission :
 - iii) Risques techniques;
 - iv) Risques liés au calendrier;
 - v) Risques liés aux coûts;
 - vi) Risques programmatiques.

DED-0008 – Divulgence de propriété intellectuelle par l'entrepreneur

OBJET

Dresser la liste de tous les éléments de propriété intellectuelle d'aval et d'amont liés au projet qui devront être examinés à l'occasion de la réunion d'examen final.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

La divulgation doit aborder les questions énumérées dans le document

- DIVULGATION DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE PAR L'ENTREPRENEUR que l'on peut trouver à l'adresse :

[ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/GPITT-IPMTT/pub/.](ftp://ftp.asc-csa.gc.ca/users/GPITT-IPMTT/pub/)

DED-0010 – Évaluation de la maturité des technologies et des risques connexes

OBJET

Se rapportant aux Lignes directrices sur l'évaluation de la maturité des technologies et des risques (CSA-ST-GDL-0001), l'évaluation de la maturité des technologies et des risques connexes (TRRA) décrit de façon systématique et objective, à une étape précise (jalón) du processus de développement, le niveau de maturité technologique d'un système destiné à une mission particulière d'engin spatial ou à un environnement particulier, la criticité des technologies constitutives, et le degré de difficulté prévu pour franchir le reste des étapes du développement technologique.

La TRRA fournit pour tous les éléments technologiques critiques (CTE) du concept proposé figurant dans la Structure de répartition des produits (SRP), un résumé de haut niveau de la maturité des technologies et des risques associés à son développement. Avant de procéder à la TRRA, il faut s'entendre sur le niveau approprié de la SRP et établir quels sont les CTE.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

L'évaluation de la maturité des technologies et des risques doit être effectuée conformément aux Lignes directrices sur l'évaluation de la maturité des technologies et des risques en utilisant les formulaires fournis par l'ASC (DRM-05) : Feuille de travail sur les critères d'identification des éléments technologiques critiques (CSA-ST-FORM-003), la Fiche d'évaluation de la maturité et du risque technologique (CSA-ST-FORM-001) pour chaque CTE et le modèle sommaire de la TRRA (CSA-ST-FORM-0004).

Toutes les feuilles de travail remplies doivent être remises à l'ASC, et un sommaire de la TRRA et des recommandations connexes doit être inclus dans le rapport final du projet. Le rapport final du projet doit également inclure le plan de développement technologique, la feuille de route technologique (DRM-06) et les intrants appropriés pour l'évaluation des risques, le budget et le calendrier.

DED-0011 – Feuille de route technologique

OBJET

La feuille de route technologique (FRT) est un plan qui établit une correspondance entre les buts à court et à long terme et des solutions technologiques particulières qui faciliteront l'atteinte de ces buts. L'élaboration d'une feuille de route a trois principaux usages. Elle aide à obtenir un consensus au sujet d'un ensemble de besoins et des technologies nécessaires pour les combler, elle constitue un mécanisme pour aider à prévoir les développements technologiques, et elle fournit un cadre facilitant la planification et la coordination du développement technologique.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

La feuille de route technologique doit être préparée conformément au document CSA-ST-GDL-0001 [DRM-05] pour chaque technologie, et ce, en format Excel standard, conformément au document CSA-ST-RPT-003 (DRM-06).

DED-0012 – Soutien à l'intégration APOGY

OBJET :

Depuis quelques années, l'ASC a amorcé une initiative centralisée appelée Apogy, il s'agit d'un cadre logiciel multimission qui simplifie l'intégration et l'exploitation d'ensembles de systèmes modulaires dans différents environnements (DRM-17). Apogy fournit un outil unique polyvalent qui appuie le cycle d'exploitation (développement, essai, exécution et surveillance). Le cadre utilise seulement les logiciels à code source ouvert et plus particulièrement la plateforme Eclipse. Apogy exploite des outils de développement de logiciels modernes fondés sur un modèle et des techniques comme l'outil de modélisation Eclipse Modeling Framework (EMF). Cette approche promeut intrinsèquement une architecture logicielle hautement modulaire et évolutive qui facilite la personnalisation des fonctionnalités. L'usage d'Eclipse offre une interface utilisateur à la fine pointe de la technologie qui reflète les meilleures technologies d'interface utilisateur qui existent actuellement.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION :

Les produits à livrer Apogy sont des modules d'extension Eclipse et doivent être conformes à la définition fournie au tableau B-1. La portée prévue du simulateur sous-entendu dans cette définition est décrite à la section C.7.5. Les sigles suivants sont utilisés dans la définition des qualificatifs des modules d'extension (*plug-ins*) :

MSM	Mobilité à la surface de Mars
RRE	Rover de récupération d'échantillons

TABLEAU B-1 : DÉFINITION DE LA LDEC APOGY

Qualificateur de module d'extension Eclipse	Contenu
<prefix>.msm.doc	<ol style="list-style-type: none"> Tutoriels Javadoc Documentation technique <p>Toute la documentation doit être intégrée et accessible par l'intermédiaire du point d'extension de la documentation Eclipse (org.eclipse.help.toc). La documentation source doit être écrite au format mediawiki; Mylyn WikiText (DRM-18) est recommandé.</p>
<prefix>.msm.sfr	<ol style="list-style-type: none"> Métamodèle de RRE abstrait entièrement documenté (format.xcore). Classes de mise en œuvre <p>Les métamodèles et les classes d'implémentation xCore doivent être documentés à l'aide d'annotations Javadoc.</p>
<prefix>.msm.sfr.apogy	<p>Module d'extension Apogy de RRE</p> <ul style="list-style-type: none"> Topologie RRE Modèles VRML de RRE
<prefix>.msm.sfr.edit	Classes de soutien d'interface de RRE automatiquement générées.
<prefix>.msm.sfr.ui	Classes d'implémentation d'interfaces utilisateur personnalisées de RRE. Les classes doivent être documentées à l'aide d'annotations Javadoc.
<prefix>.msm.sfr.simulator	<ol style="list-style-type: none"> Métamodèle de simulateur de RRE entièrement documenté (format.xcore). Ce modèle étend le modèle de RRE abstrait. Classes de mise en œuvre <p>Les métamodèles et les classes d'implémentation xCore doivent être documentés à l'aide d'annotations Javadoc.</p>
<prefix>.msm.sfr.simulator.edit	Classes de soutien d'interface utilisateur de simulateur de RRE automatiquement générées.
<prefix>.msm.examples	Espace de travail qui inclut une session Apogy pour commander le RRE simulé sur un terrain simulé disponible dans Apogy.
<prefix>.msm.feature	Fonctionnalité Eclipse qui inclut tous les modules d'extension MSM.

DED-0013 – Animation

OBJET

Cette animation sera utilisée pour présenter la mission proposée à la direction afin d'illustrer le concept de mission aux fins de la prise de décision.

INSTRUCTIONS CONCERNANT LA PRÉPARATION

L'animation doit indiquer le nom de l'entrepreneur, le numéro et le titre du contrat, ainsi que la déclaration de droits d'auteur de l'ASC comme suit :

© AGENCE SPATIALE CANADIENNE aaaa (insérer l'année)

Étant donné que des parties de l'animation pourront être utilisées pour promouvoir STEM auprès des étudiants ou dans des vidéos promotionnelles si la mission est sélectionnée pour le vol, l'animation ne devrait contenir aucun texte ni narration. L'animation doit être fournie dans un format vidéo numérique courant. L'entrepreneur doit inclure uniquement les renseignements et les documents graphiques qui peuvent être diffusés au public et ne contiennent pas de propriété intellectuelle ou de document appartenant à une tierce partie sans autorisation écrite.

C ROVER DE RÉCUPÉRATION D'ÉCHANTILLONS

C.1 OBJECTIFS

Cette catégorie d'étude de concept appuie le développement d'un concept de mission de rover de récupération d'échantillons (RRE), soit un des éléments d'une éventuelle architecture de retour d'échantillons martiens, illustrée à la figure 5-1.

Le retour d'échantillons martiens (REM) est un objectif du programme international d'exploration de la planète Mars. De nombreuses études ont porté sur les avantages du retour d'échantillons de milieux connus sur Mars aux fins d'analyse dans des laboratoires de pointe sur Terre. L'objectif scientifique global d'une première mission de retour d'échantillons martiens est de comprendre l'histoire de Mars et sa capacité passée de soutenir la vie, y compris la recherche de preuves de l'existence d'anciennes formes de vie.

L'objectif principal de l'élément rover de récupération d'échantillons (RRE) est de récupérer des échantillons qui auront été prélevés par le rover de la mission Mars 2020 de la NASA [DRM-08] et laissés à la surface. Pendant les opérations en surface, le RRE (rover de récupération d'échantillons) récupérera et livrera les échantillons à l'atterrisseur récupérateur d'échantillons (SRL), qui héberge le contenant appelé à recevoir les échantillons dans le vaisseau d'ascension martien (MAV) en vue de son lancement dans l'orbite de Mars suivi d'un vol de retour vers la Terre.

Deux scénarios sont envisagés pour le RRE :

- a) un RRE d'une masse de 120 kg renfermant le résultat d'opérations de récupération d'échantillons en surface menées durant 7 mois, sans équipement de survie à l'hiver;
- b) un RRE d'une masse de 250 kg renfermant le résultat d'opérations de récupération d'échantillons en surface menées durant 7 mois, avec équipement de survie à l'hiver et pour une mission prolongée, ainsi qu'un maximum de 30 kg de charges utiles scientifiques.

Un objectif secondaire possible pourrait consister à mener des études scientifiques sur place qui tableraient sur la mission Mars 2020 ou la complèteraient, ou encore constitueraient des préparatifs en vue de l'exploration humaine de la planète. L'étude scientifique devrait cibler la phase de mission prolongée afin de réduire l'incidence sur les opérations de récupération d'échantillons à la surface. Les études scientifiques potentielles seront établies dans le cadre d'un atelier communautaire décrit à la section C.7.6.

Pour le scénario a), on envisagera au moins une mission scientifique sur place, comportant l'utilisation de caméras scientifiques, tant pour les aspects scientifiques que pour stimuler l'intérêt du public pendant la mission à la surface de la planète. **Aux fins du présent EDT, le scénario a) est défini comme la mission de base.**

Pour le scénario b), la masse plus importante est destinée principalement à permettre un compromis pour comprendre les améliorations de rendement : vitesse/durée de la mission à la surface, et résilience du RRE susceptible d'être activé. À l'intérieur de cette enveloppe d'une masse plus importante, en plus de la mission scientifique de base, une charge utile scientifique d'au maximum 30 kg doit être incluse. **Pour les fins du présent EDT, le scénario b) est considéré comme la mission augmentée.**

L'étude scientifique doit répondre aux priorités scientifiques de la communauté canadienne, conformément au document ACES2016 (DRM-07).

En parallèle avec cette étude de concept, le Jet Propulsion Laboratory de la NASA fera progresser la maturité de la conception de la mission de l'atterrisseur pour le retour d'échantillons, et produira des renseignements plus détaillés sur les interfaces clés pour le rover de récupération d'échantillons et son système de sortie (par exemple, les limites masse/volume, la stratégie de transfert des échantillons au vaisseau d'ascension martien) lors du lancement de l'étude. Des mises à jour pourront être produites à mesure qu'elles deviendront disponibles, et elles devraient être prises en considération.

Les sections suivantes fournissent du contexte, un historique et des exigences supplémentaires à l'appui de l'élaboration du concept.

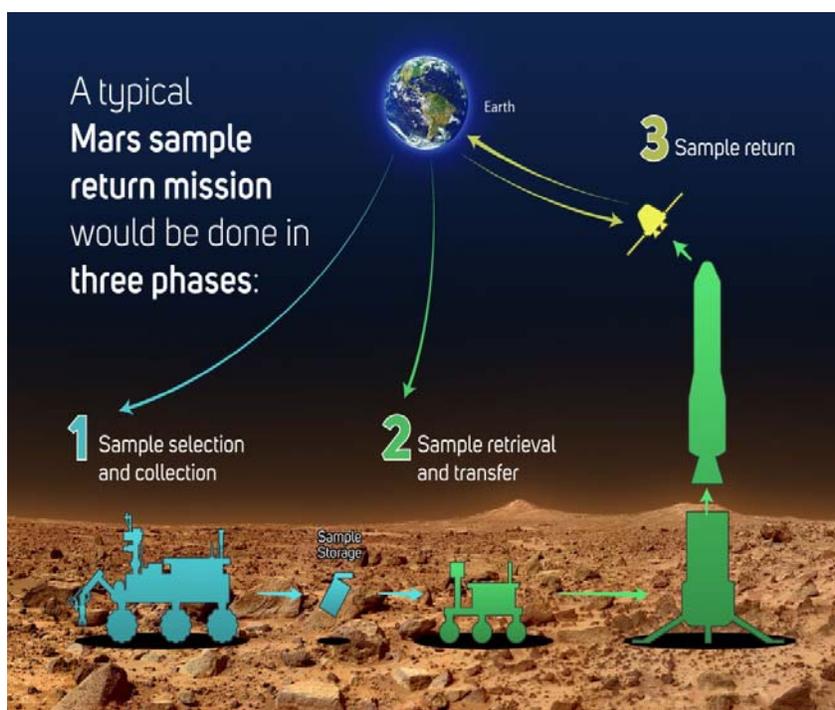


FIGURE 5-1 : ÉTAPES PRÉVUES DE LA MISSION DE RETOUR D'ÉCHANTILLONS MARTIENS

C.2 CONTEXTE

L'ASC participe de façon assidue aux activités relatives à la mission de retour d'échantillons martiens depuis plus de quinze ans. À la suite de la participation de l'ASC au premier groupe iMARS (International Mars Architecture for Return of Samples) qui a fait état des objectifs internationaux et du concept international initial de retour des échantillons martiens (DRM-08), l'Agence a investi dans l'élaboration d'un prototype de rover scientifique d'exploration martienne (MESR), qui est configurable à titre de maquette, tant pour les fonctions de cache que de prélèvement d'échantillons. À l'automne 2016, dans le cadre d'une démonstration de ces technologies, une équipe du siège social de la NASA et du JPL s'est jointe à une mission simulée de retour d'échantillons martiens de l'ASC qui s'est déroulée en Utah, près de Hanksville, sur une

période de trois semaines. Cette activité appelée Mission analogue de retour d'échantillons martiens (MSRAD) comprenait à la fois une simulation d'acquisition d'échantillons dans des conditions de surface reproduisant les contraintes de façon réaliste (pertinentes pour la mission Mars 2020) et la récupération et le retour des échantillons au moyen d'une maquette de vaisseau d'ascension martien, pour faire la démonstration de l'objectif principal du rover de récupération d'échantillons. La campagne de la MSRAD est illustrée à la figure 5-2 et à la figure 5-3.

Même si le rover de récupération d'échantillons de l'option a) ci-dessus est un véhicule beaucoup plus petit, l'approche fonctionnelle et les méthodes de manipulation et de transfert des échantillons (figure 5-4, figure 5-5) sont directement applicables à cette étude de concept. On trouvera davantage de précisions sur la configuration et la description de la mission MSRAD et les systèmes du rover scientifique d'exploration martienne (MESR) au point [DRM-09].

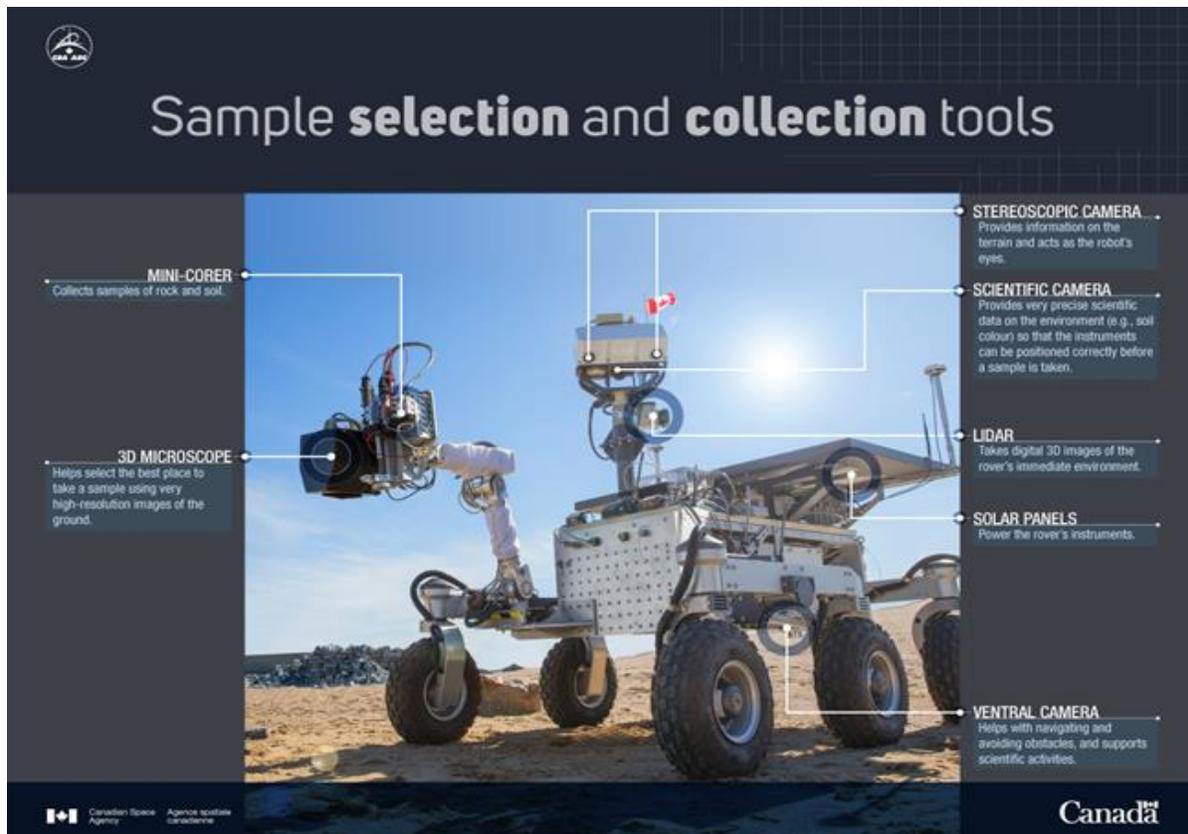


FIGURE 5-2 : CONFIGURATION DU ROVER DE LA MSRAD 2016, SÉLECTION DES ÉCHANTILLONS



FIGURE 5-3 : CONFIGURATION DU ROVER DE LA MSRAD 2016, RÉCUPÉRATION DES ÉCHANTILLONS

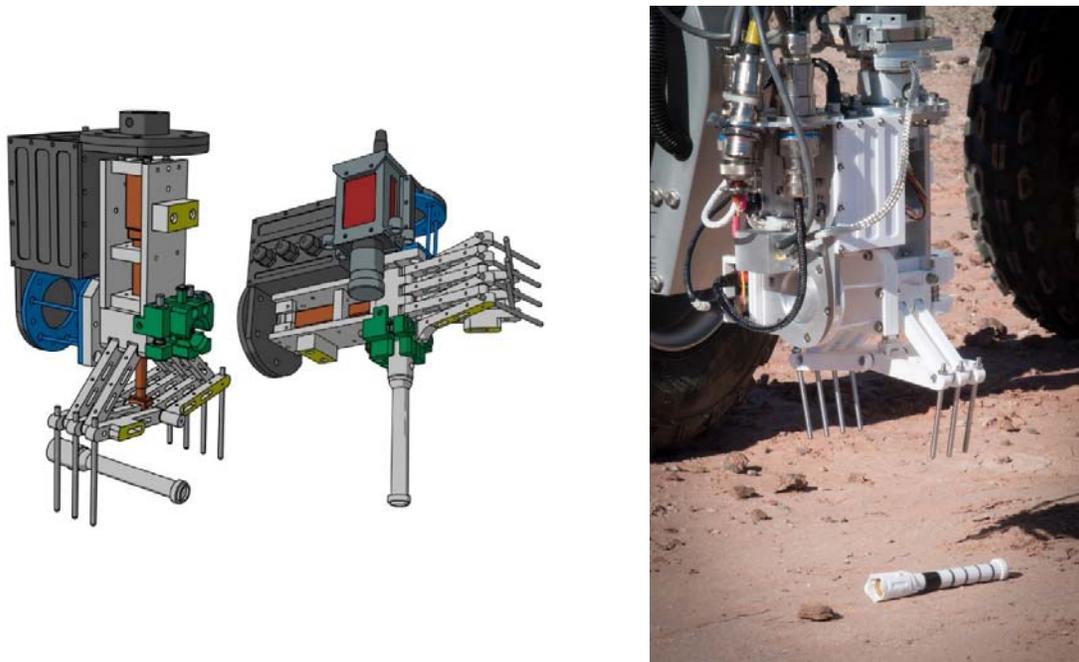


FIGURE 5-4 : OUTIL D'ACQUISITION *MECHANICAL RSTA* (MECRAT) DE L'ASC

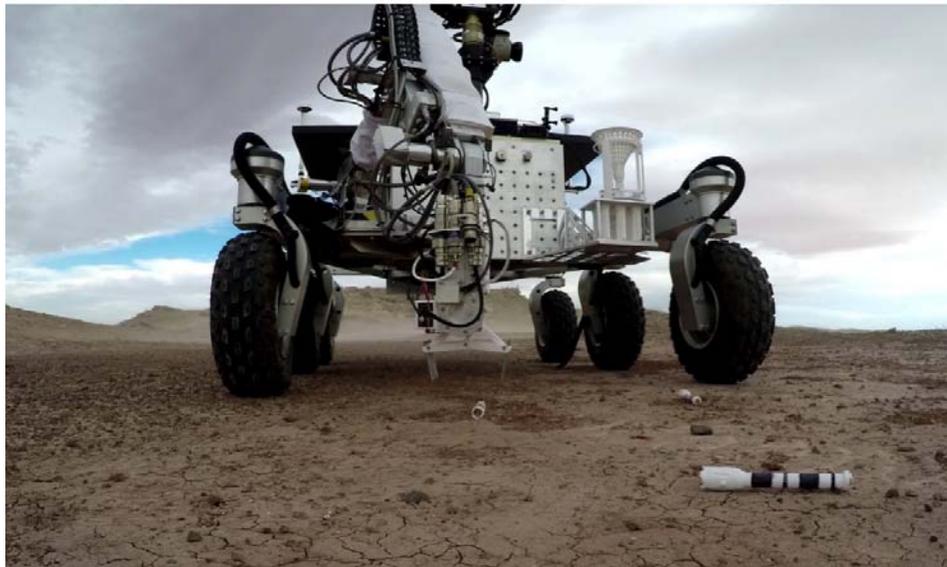


FIGURE 5-5 : MESR RÉCUPÉRANT LE RSTA À L'AIDE DE L'EFFECTEUR DU MECRAT

C.3 APERÇU DE LA MISSION

Après avoir été déposé au sol par l'atterrisseur pour le retour d'échantillons (SRL), le RRE (rover de récupération d'échantillons) se mettra en route et démarrera sa mission consistant à récupérer les échantillons.

La tâche principale du rover de récupération d'échantillons (RRE) consiste à récupérer les échantillons prélevés, emballés individuellement dans des tubes et laissés à proximité les uns des autres à la surface de Mars à titre de « dépôt » d'échantillons par la mission Mars 2020 de la NASA. Jusqu'à 36 tubes d'échantillons devront être récupérés et stockés dans un contenant, le compartiment de stockage des tubes (TSA), dans le rover (RRE).

Le rover doit ensuite rapporter les tubes d'échantillons jusqu'à l'atterrisseur récupérateur d'échantillons (SRL).

Le rover étant stationné à proximité, l'atterrisseur récupérateur d'échantillons (SRL) récupérera les tubes, un à la fois, à partir du contenant de stockage du rover en vue de les insérer dans le vaisseau d'ascension martien (MAV). Cette architecture diffère en partie d'une mission analogue menée en 2016 au cours de laquelle le bras du rover avait été utilisé pour transférer les échantillons dans le MAV. Le maintien de la capacité de transfert du bras du rover (RRE) comme lors de la mission MSRAD 2016 devrait être analysé aux fins de comparaison et d'évaluation dans le cas de la mission augmentée décrite au point C.1b) ci-dessus.

Une fois cette mission principale achevée, le rover peut quitter les environs de l'atterrisseur récupérateur d'échantillons (SRL) et procéder à la phase d'extension de la mission avant le lancement du MAV.

Des activités menées antérieurement par l'ASC en ce qui a trait au développement et à l'essai de prototypes de rover suggèrent qu'une solution simple et viable pour le rover de récupération d'échantillons peut être obtenue à l'aide d'une plateforme à direction à glissement sur quatre roues caractérisée par une suspension entièrement passive. Cela devrait être considéré comme un renseignement utile pour simplifier le concept proposé compte tenu des contraintes de cette mission.

C.4 HYPOTHÈSES DE LA MISSION ET EXIGENCES FONCTIONNELLES CLÉS

Cette section présente les hypothèses globales de la mission et les contraintes inhérentes au concept proposé dont il faut tenir compte. La section C.5 énumère les exigences explicites dérivées.

C.4.1 Avant le lancement

L'équipement de soutien connexe et arrimé du RRE sera couplé à l'atterrisseur pour la dernière fois pendant les opérations précédant le lancement.

C.4.2 Lancement, vol de transit et entrée dans l'atmosphère-descente-atterrissage

- a. Pour le lancement, l'entrée-descente et l'atterrissage (EDL), et la majeure partie des opérations du vol de transit dans l'espace, le RRE sera mis hors tension sauf pour des contrôles techniques périodiques sous tension.
- b. Pendant les périodes où le RRE n'est pas sous tension, par exemple pendant le vol de transit dans l'espace, l'atterrisseur suivra les points de télémétrie à bas niveau disponibles (par exemple la température et la tension électrique).
- c. Pendant le transit dans l'espace et après l'atterrissage, mais avant le déploiement, le RRE sera commandé à l'aide d'une interface série directe à haute vitesse avec l'atterrisseur.

C.4.3 Site d'atterrissage

Pendant l'atelier sur le site d'atterrissage de la mission Mars 2020, trois sites d'atterrissage potentiels à considérer ont été sélectionnés : le cratère Jezero (JEZ), Syrtis Major nord-est (NES) et Columbia Hills (CLH). Étant donné que NES semble comparable, mais plus facile sous tous ses aspects que JEZ, le RRE devrait être conçu pour fonctionner tant à JEZ qu'à CLH.

Le cratère Jezero est situé à 18,85 ° N, 77,52 ° E. Jezero est un bassin de cratère du Noachien situé en bordure occidentale du bassin d'Isidis. Il se caractérise par des dépôts de sédiments fluviaux/deltaïques datant de la fin du Noachien ou du début de l'Hespérien dans un paléolac de faible salinité ou dont le pH avoisinerait la neutralité (c.-à-d. habitable). Pour obtenir plus de précisions sur l'analyse de rentabilisation scientifique pour ce site, consulter la feuille de travail du site d'atterrissage DRM-13.

Le site d'atterrissage proposé de Syrtis Major nord-est (NES) est situé à 18 °N et 77 °E à l'intérieur des anneaux du bassin d'impact Isidis qui date du début ou du milieu du Noachien et qui a excavé et exposé des sédiments argileux riches en fer et en magnésium et une croûte riche en pyroxène constituant un socle. Pour obtenir plus de précisions sur l'analyse de rentabilisation scientifique pour ce site, consulter la feuille de travail du site d'atterrissage DRM-14.

Le site proposé de Columbia Hills a été exploré par le rover « Spirit », il est situé à 14,5478 °S, 175,6255 °E. Pour obtenir plus de précisions sur l'analyse scientifique réalisée pour ce site, consulter la feuille de travail du site d'atterrissage DRM-15.

Des évaluations techniques globales ont été réalisées pour ces sites (et pour cinq autres sites qui ont finalement été rejetés) en vue du 3^e atelier sur les sites d'atterrissage de la mission Mars 2020 et sont fournies dans le document DRM-12. Vous trouverez des précisions sur l'analyse de navigabilité propre au terrain du site à la section C.4.7.

C.4.4 Catégorisation et exigences liées à la protection planétaire

La protection planétaire pour la mission de retour d'échantillons martiens est de catégorie V, retour sur Terre avec restriction, telle qu'elle est définie dans la politique de protection planétaire de COSPAR (DRM-11).

Pour l'élément appelé rover de récupération d'échantillons, les exigences liées à la protection planétaire sont celles de la catégorie IVa sur Mars. Autrement dit, les matériaux du RRE peuvent être nettoyés à l'alcool (éthanol à 70 %) et la charge microbienne est inférieure à 300 spores par mètre carré, et inférieure à 1×10^4 spores au total pour le système en entier.

C.4.5 Déploiement, contrôle et sortie

- a. L'atterrisseur passera plusieurs jours au cours desquels on procédera à son propre déploiement et à des contrôles de base, pendant que le RRE demeure rangé. Pendant ce temps, l'atterrisseur continuera d'assurer la recharge de la batterie et l'alimentation électrique principale du rover jusqu'à ce que les réseaux du RRE soient déployés et produisent une alimentation électrique autosuffisante (la séquence précise du déploiement sera proposée dans le cadre de l'étude).

Nota : La définition des interfaces devrait être proposée dans le cadre de l'étude du rover, par exemple : nombre d'interfaces de source d'alimentation commutée et besoins en matière d'alimentation électrique ou de courant sur le bus de 28 V de l'atterrisseur, thermostats mécaniques ou à commande logicielle. En fait, avant la sortie, tous les éléments chauffants à commande logicielle en vol doivent être commandés par le RRE, et l'alimentation électrique sera fournie au besoin par l'atterrisseur.

- b. Une fois que l'atterrisseur a achevé ses vérifications, le RRE peut amorcer le déploiement du système de sortie et des composants du rover et procéder à sa sortie de l'atterrisseur.

Nota : Il conviendrait aussi de supposer, à titre de règle de sécurité générale et de mission, que les signaux de déploiement/libération essentiels à la mission (qui exigent des circuits de blocage/activation) seront déclenchés par l'atterrisseur (par exemple, déploiement de la rampe du rover à partir des conditions de rangement, ouverture des verrous/libération des amarres sécurisant le rover lors du lancement). Les stratégies de protection qui empêchent l'activation du rover avant sa libération de l'atterrisseur pourraient être utilisées à l'intérieur du RRE après sa libération pour les déploiements commandés localement.

C.4.6 Collecte

- a. Une fois que le RRE s'est dégagé de l'atterrisseur, il doit se déplacer jusqu'au dépôt où les tubes ont été déposés, récupérer les tubes et les ramener vers l'atterrisseur en suivant (approximativement) l'itinéraire initial.
- b. Une fois le système de télécommunications du rover déployé, les communications à la surface sont censées s'effectuer par l'intermédiaire du relais de réseau UHF sur Mars. Compte tenu de cette architecture, et du nombre d'objets à la surface, on suppose qu'il faudra mettre en place un système de partage des passages pour arbitrer l'allocation de la bande passante entre le RRE et le SRL, la priorité étant donnée au rover pendant qu'il récupère les échantillons.

C.4.7 Caractéristiques du terrain

Parmi les sites d'atterrissage envisagés, la majorité des profils de terrain qui se présenteront seront d'une rugosité variant de légère à modérée pour ce qui est de la distribution de la roche, sauf de rares exceptions. Les grandes pentes seront probablement inférieures à 10 ° dans plus de 80 % de la zone. Il demeure encore très probable que des pentes à 15 ° se présentent, et ce, même si des pentes plus raides n'étaient présentes que dans une faible proportion des zones envisagées. Localement, les topologies du terrain pourraient avoir des distributions de pentes différentes. Une évaluation axée davantage sur le nombre de caractéristiques topographiques du terrain ciblé sera disponible lors de la réunion de lancement.

C.4.8 Calendrier de la mission

Un exemple d'allocation de temps de mission est présenté au tableau 5-1. Cette allocation sert à produire une estimation approximative du nombre de jours qui seront disponibles pour collecter les tubes d'échantillons, de la distance moyenne à parcourir par jour et de la vitesse moyenne requise (figure 5-6). La présente étude doit peaufiner et valider le calendrier de la mission conformément au concept proposé.

À titre d'exemple, étant donné que la quantité d'énergie disponible par jour diminuera à mesure que la mission progressera (à l'approche de l'hiver, accumulation de poussière sur les capteurs solaires), le rover de récupération d'échantillons sera capable de couvrir une plus grande distance par jour au début de la mission qu'à la fin. À mesure que l'étude progresse, la NASA et le JPL fourniront d'autres intrants qui contribueront au raffinement de ces calendriers.

TABLEAU 5-1 : ALLOCATION DE TEMPS THÉORIQUE DE LA MISSION

#	Description	Formule	Valeur	Unités	Notes
a	Total de la mission	-	210	jours	7 mois x 30 jours/mois (mois du calendrier terrestre)
b	Imprévis	(= 0,2*a)	42	jours	Suppose que ~20 % des sols sont perdus en raison de pannes
c	Désarrimage et contrôle au sol	-	12	jours	Temps requis pour le déploiement, la sortie et le contrôle
d	Collecte de 1 tube d'échantillons	-	3	jours	Temps requis pour collecter 1 tube d'échantillons et pour passer au suivant
e	Collecte de tous les (36) tubes	(= 36*d)	108	jours	Temps requis pour collecter tous les (36) tubes d'échantillons
f	Stationnement près de l'atterrisseur	-	12	jours	Temps requis pour se positionner et se stationner à proximité de l'atterrisseur
g	Transfert de tubes au MAV	-	0	jours	N'est pas pris en compte dans la durée prescrite de 7 mois
h	Collecte	(= a-b-c-e-f-g)	36	jours	Jours qui restent pour effectuer le trajet aller-retour jusqu'au dépôt qui sert de cache
i	Distance totale	-	30	km	Distance totale aller-retour à parcourir
j	Distance par jour	(= 1000*i/h)	833,3	m/jour	Distance moyenne à parcourir par jour
k	Temps de conduite par jour	-	4	h/j	Heures de conduite par jour
l	Vitesse moyenne requise	(= 100* j/3600k)	5,8	cm/s	Vitesse moyenne requise durant les heures de conduite

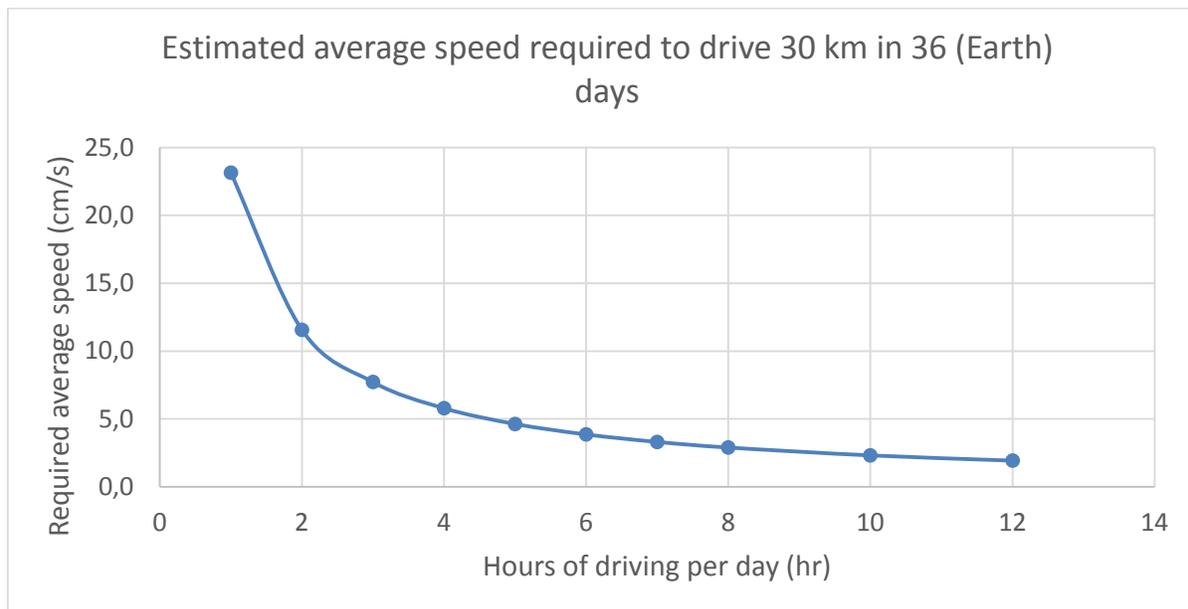


FIGURE 5-6 : ESTIMATION DES VITESSES MOYENNES DE DÉPLACEMENT REQUISES

C.4.9 Tubes d'échantillons retournables (RSTA)

Pour les fins du présent EDT, ces sections décrivent en théorie les tubes d'échantillons retournables (RSTA) dont la conception simple est à envisager. Le modèle réel de RSTA de la NASA comprend des fonctionnalités additionnelles et pourrait encore être modifié. Plus de précisions ainsi que la documentation connexe de la NASA seront fournies à la réunion de lancement.

a. Spécifications du RSTA

Le RSTA est constitué de trois parties : le tube d'échantillon, l'échantillon et le joint hermétique. Pour les fins du présent EDT, le RSTA théorique à envisager est un simple cylindre avec une extrémité élargie, tel qu'il est décrit à la figure 5-7.

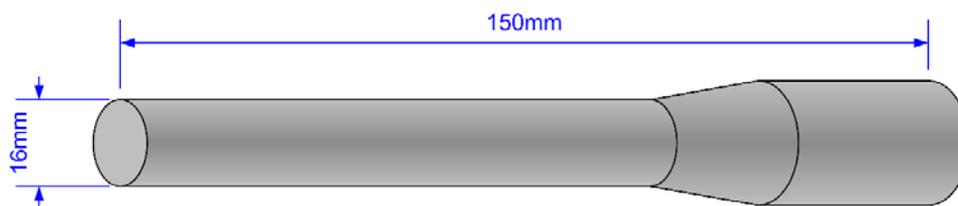


FIGURE 5-7 : MODÈLE THÉORIQUE DE RSTA

La masse totale du RSTA est constituée de la masse du tube, de celle du joint et de celle de l'échantillon. Le rover de récupération doit s'attendre à récupérer une masse d'environ 120 g pour chaque RSTA rempli.

b. Manipulation du RSTA

Pendant les diverses phases de la mission, on peut envisager deux interfaces physiques entre le RSTA et le rover de récupération d'échantillons pour la manipulation des tubes :

- Prise au centre

- Prise à l'extrémité

Les interfaces de *prise au centre* et de *prise d'extrémité* offrent deux méthodes pour manipuler le RSTA. La *prise au centre*, telle qu'elle est illustrée à la figure 5-8, est une surface mesurant 50 mm de longueur pratiquement centrée le long de l'axe du tube. L'une des extrémités du RSTA comporte la *prise d'extrémité* (figure 5-9), surtout réservée à la manipulation de précision.

La *prise au centre* serait généralement utilisée pour ramasser le RSTA se trouvant à la surface de Mars, tandis que la *prise d'extrémité* servirait au transfert de chaque RSTA entre le rover et le conteneur de l'échantillon en orbite (OS).

Pendant les opérations du rover collecteur, de nombreuses interfaces pourraient être engagées ou désengagées simultanément.



FIGURE 5-8 : DÉFINITION DE LA ZONE DE PRISE AU CENTRE THÉORIQUE



FIGURE 5-9 : DÉFINITION DE LA ZONE DE PRISE D'EXTRÉMITÉ THÉORIQUE

c. Stratégie de largage théorique des RSTA

Dans le ou les dépôts servant de cache, les RSTA seront déposés sur le sol et espacés de 0,5 m à 5 m. Les RSTA seront largués suivant une ligne raisonnablement droite. Les RSTA adopteront une orientation de roulis aléatoire autour de leur axe principal et une orientation azimutale aléatoire en regard de la ligne de déplacement du rover. Ils pourraient aussi être inclinés de $\pm 25^\circ$ par rapport à l'horizontale, en fonction des caractéristiques du terrain local. Les RSTA pourraient se trouver à proximité d'obstacles mesurant moins de 10 cm de hauteur, ou reposer sur ces derniers.

d. Emplacement de largage des RSTA

L'emplacement de largage des RSTA devrait être relativement plat (probablement une pente $< 5^\circ$ à grande échelle). Il devrait comporter un chemin à l'échelle du rover (> 3 m de largeur) dépourvu d'obstacles mesurant > 10 cm de hauteur. L'emplacement de largage des RSTA devra vraisemblablement présenter une surface ferme sur laquelle le rover pourra se déplacer et qui permettra à un organe de préhension de manipuler les RSTA sans s'enfoncer profondément dans le sable. L'emplacement ou les emplacements de largage seront connus avec un degré de précision de quelques (à déterminer) cm par rapport à une entité géographique locale connue.

e. Température du RSTA

Compte tenu de la base de référence adaptative de la cache, chacun des RSTA sera exposé aux conditions environnementales qui prévalent à la surface de Mars pendant une période pouvant atteindre 10 ans.

f. Recouvrement du RSTA par la poussière

Les conditions météorologiques sur Mars sont susceptibles de créer deux scénarios différents eu égard à l'environnement de poussière :

- Les tempêtes de sable peuvent entraîner le dépôt de poussière sur le RSTA, ce qui pourrait réduire l'observabilité par de futures missions.
- La poussière adhère au RSTA, particulièrement aux interfaces, ce qui réduit l'observabilité et complique la manipulation du RSTA.

L'accumulation de poussière moyenne, si elle devait se produire, est prévue au niveau submillimétrique. Une accumulation de quelques millimètres (~3 mm) en des endroits bien précis du RSTA (par exemple la formation de petits bancs de poussière) est possible, mais le recouvrement complet d'une telle épaisseur est très peu probable.

g. Identification des échantillons du RSTA

Chacun des RSTA pourra être distingué des autres et identifié au moyen d'un code à barres (à déterminer) sur sa surface.

h. Imprévus liés à une anomalie dans le transfert de tubes lors de la mission Mars 2020

Dans l'éventualité d'un scénario hors norme au cours duquel le rover de la mission Mars 2020 connaîtrait une anomalie, il est prévu que les futures missions auront besoin de nouvelles capacités pouvant être exécutées par le RRE. Par exemple, le rover de la mission Mars 2020 pourrait perdre de façon permanente sa mobilité et larguer tous les RSTA en tas au-dessous de lui sans pouvoir se déplacer. Les futures missions seraient prévenues de cet événement afin de s'adapter ou de revoir la conception du rover de récupération pour tenir compte des opérations précises qui seraient requises. Le concept de RRE actuel n'a pas à tenir compte de tels imprévus.

C.4.10 Calendrier du projet

D'après le calendrier théorique, le lancement aurait lieu à l'automne de 2026, ou encore à l'automne de 2028. Le calendrier de développement du RRE devrait viser sa livraison 18 mois avant le lancement afin de permettre d'effectuer correctement l'intégration, les essais et la validation avec le SRL.

C.5 EXIGENCES ET OBJECTIFS DU PROGRAMME

L'étude doit être conforme aux exigences suivantes du programme d'exploration spatiale (ES) pour le rover de récupération d'échantillons (RRE) :

- Exigence RRE-1 : Le concept de la mission de base doit être conforme au scénario C.1a) ainsi qu'aux exigences de niveau système SYS-001 à SYS-042 ci-après et il doit comprendre une étude scientifique qui fait appel aux systèmes techniques.
- Exigence RRE-2 : Tout concept de mission augmentée doit être conforme aux exigences de niveau système SYS-001 à SYS-042 ci-après, et il doit comprendre une analyse comparative qui fait état des augmentations de rendement et de résilience par rapport à la

masse accrue. Il doit aussi comprendre une étude d'instrument de recherche scientifique conforme aux priorités scientifiques de la communauté canadienne (DRM-07).

- Exigence RRE-3 : Le calendrier et l'établissement des coûts doivent être établis en fonction d'une date de lancement prévue pour 2026.
- Exigence RRE-4 : Les études scientifiques établies par atelier de la communauté scientifique doivent faire usage de systèmes techniques existants pour le scénario C.1 a) et ne doivent pas excéder une masse de 30 kg pour le scénario C.1 b).

L'étude doit se pencher sur les objectifs suivants du programme d'exploration spatiale (ES) pour le rover de récupération d'échantillons (RRE) :

- Objectif RRE-1 : La fiabilité du concept proposé sera justifiée en partie par sa complexité réduite. *Pour un système destiné à un petit rover, la conception devrait prévoir une réduction de la complexité du système et du nombre de mécanismes.*

C.6 EXIGENCES DE NIVEAU SYSTÈME

Le concept proposé doit être conçu pour satisfaire aux exigences de niveau système suivantes :

MANDATORY-SYS-001 Nombre de tubes d'échantillons : Le rover de récupération d'échantillons (rover de récupération d'échantillons) doit être capable de récupérer, stocker, transporter et ramener simultanément trente-six (36) RSTA jusqu'à l'atterrisseur.

Nota : La masse totale estimée d'un RSTA plein est d'au maximum 120 g. Cette donnée pourrait changer, mais il est peu probable que la masse dépasse de beaucoup 120 g.

MANDATORY-SYS-002 Manipulation des tubes : La manipulation des RSTA par le rover de récupération d'échantillons doit être effectuée conformément aux lignes directrices de la section C.4.9.b.

MANDATORY-SYS-003 Portée du déplacement : Le rover de récupération d'échantillons doit être capable d'effectuer un déplacement sur une distance d'au moins 30 km aller-retour entre le point d'atterrissage du SRL et le dépôt d'échantillons de la mission Mars 2020.

Nota : Cette valeur est la distance mesurée par odométrie, spécifiée selon la distance aller-retour établie à partir d'une carte et parcourue selon un scénario de la pire éventualité entre les sites possibles identifiés (Columbia Hills, 17,5 km), avec une importante marge servant à tenir compte du rapport entre la distance réelle selon la carte et la distance mesurée par odométrie (par exemple patinage de roue, évitement d'un obstacle local) et des incertitudes quant au terrain, qui demeurent encore élevées.

Portée de déplacement prolongée : Le rover de récupération d'échantillons devrait être capable d'effectuer un déplacement sur une distance supplémentaire de 20 km pour remplir une mission scientifique complémentaire après avoir réalisé son principal objectif de collecte d'échantillons.

- MANDATORY-SYS-004 Calendrier de la mission :** Le rover de récupération d'échantillons doit réaliser sa mission principale dans un délai de sept (7) mois de calendrier terrestre.
- Nota : Cette durée est calculée à partir du déploiement du RRE jusqu'au stationnement à proximité de l'atterrisseur (après la récupération des tubes). Les autres activités du SRL (transfert des tubes, lancement du MAV) de même que les rendez-vous et la configuration de la TEI sont pris en compte séparément.*
- Nota : Cette durée doit tenir compte des conjonctions planétaires, des contrôles, des pannes/problèmes, etc. À titre de référence, partez de l'hypothèse que ~20 % de jours martiens auront été perdus en raison de défaillances.*
- MANDATORY-SYS-005 Masse du rover :** La masse totale du rover de récupération d'échantillons doit être inférieure à 120 kg, y compris ses charges utiles et le matériel de déploiement.
- Nota : Il s'agit d'une masse absolue à ne pas dépasser. La masse cible initiale envisagée devrait par conséquent se situer en deçà de 100 kg pour qu'une marge de manœuvre soit disponible pendant le développement. La masse totale inclut tout le matériel transporté par le rover et tout le matériel qui y est arrimé.*
- MANDATORY-SYS-006 Masse du système de sortie et d'arrimage :** La masse totale du matériel de sortie et d'arrimage doit être inférieure à 25 kg.
- Nota : Cela inclut tous les mécanismes et tout le matériel utilisés pour arrimer le rover à la plateforme d'atterrissage et pour l'en sortir. Il s'agit généralement d'un équipement qui ne sera pas transporté par le rover une fois que la phase de sortie aura été achevée. Une marge raisonnable doit être prise en compte dans cette valeur de masse.*
- MANDATORY-SYS-007 Volume rangé :** Le rover de récupération d'échantillons, pendant qu'il est rangé sur la plateforme d'atterrissage, doit s'adapter au volume décrit à la figure 5-10.
- Nota : Ce volume et cette forme ne sont qu'une estimation. En effet, cette enveloppe évoluera au fur et à mesure que la conception de l'atterrisseur réel sera peaufinée. L'emplacement approximatif de cette enveloppe par rapport à la plateforme d'atterrissage est illustré à la figure 5-11.*

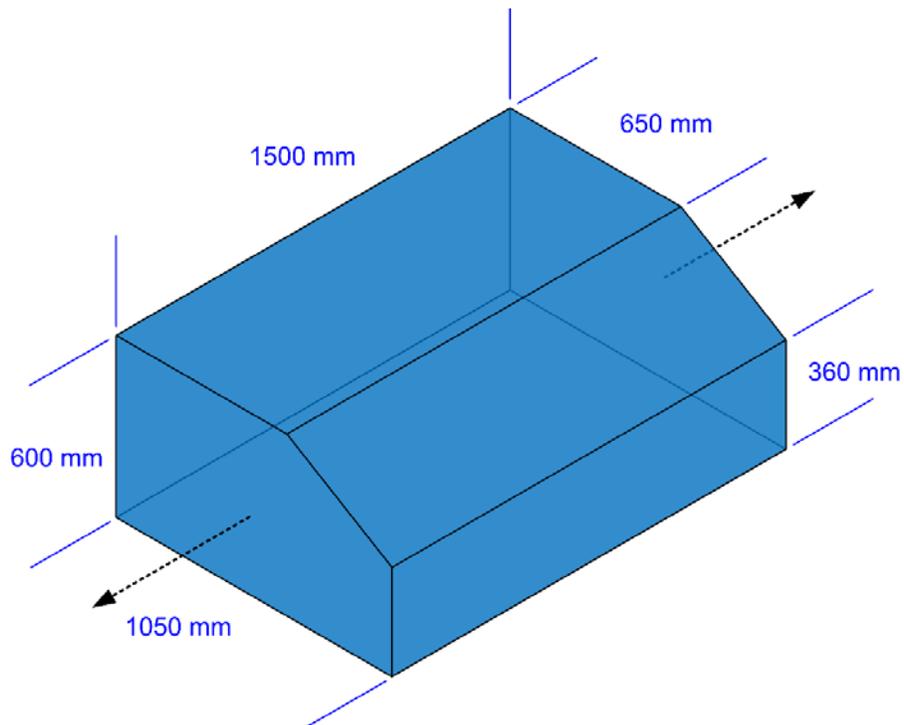


FIGURE 5-10 : ENVELOPPE DU VOLUME DISPONIBLE POUR LE RRE LORSQU'IL EST RANGÉ (LES FLÈCHES INDIQUENT LES DIRECTIONS DE SORTIE VERS L'AVANT ET L'ARRIÈRE)

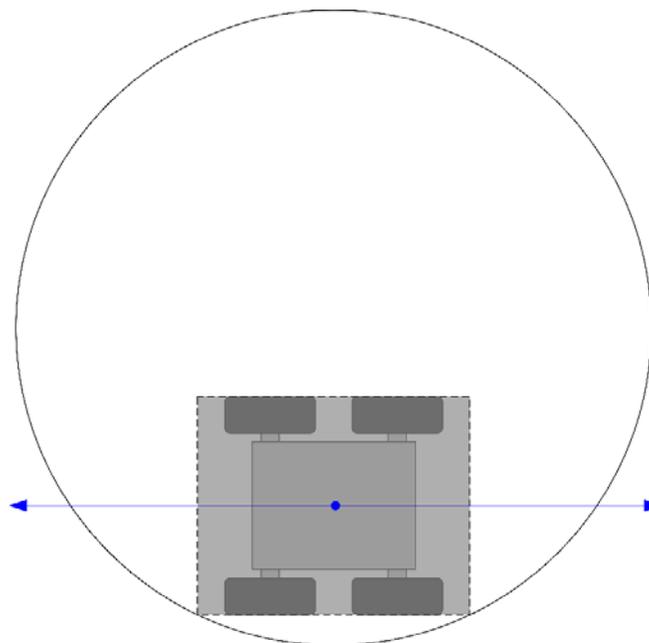


FIGURE 5-11 : EMPLACEMENT THÉORIQUE DE L'ENVELOPPE DE RANGEMENT DU RRE SUR LA PLATEFORME D'ATTERRISSAGE, VUE EN PLONGÉE (LES FLÈCHES INDIQUENT LES DIRECTIONS DE SORTIE VERS L'AVANT ET L'ARRIÈRE)

MANDATORY-SYS-008 Emplacement du centre de gravité, rangé : Le centre de gravité du rover de récupération d'échantillons doit se trouver dans un rayon d'au plus 250 mm à partir de son centre géométrique.

Nota : Pour tenir compte des contraintes d'équilibre liées aux phases de lancement, d'entrée dans l'atmosphère, de descente et d'atterrissage.

MANDATORY-SYS-009 Voies de contrainte pour le montage et le lancement : Le rover de récupération d'échantillons et le mécanisme de sortie doivent être montés sur la plateforme fournie par l'atterrisseur (c.-à-d. le fond plat du volume rangé, figure 5-10).

Nota : D'autres voies de contrainte peuvent être choisies à partir de la structure de l'atterrisseur. Toutefois, cela devra faire l'objet d'une négociation avec le fournisseur de l'atterrisseur.

MANDATORY-SYS-010 Géométrie du mécanisme de sortie : Le mécanisme de sortie doit être empaqueté dans la zone de la plateforme de l'atterrisseur, tel qu'il est illustré à la figure 5-12 ou avec le RRE à l'intérieur du volume rangé spécifié à la figure 5-10.

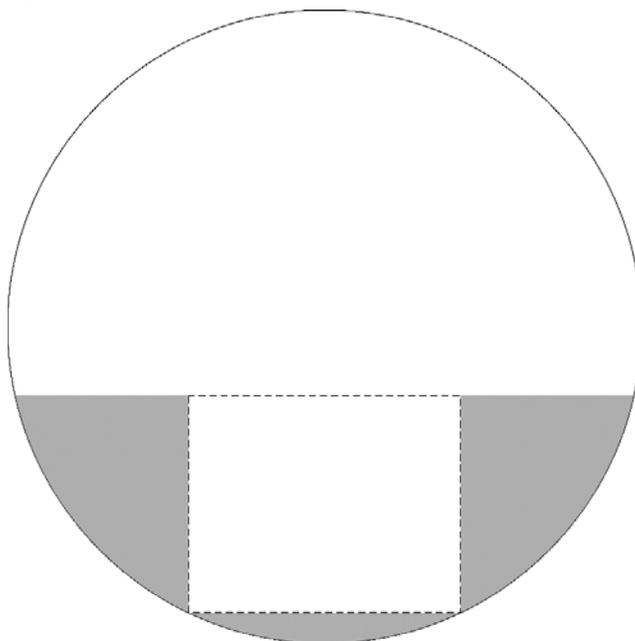


FIGURE 5-12 : ZONE THÉORIQUE DE LA PLATEFORME DE L'ATTERRISEUR (EN GRISÉ) DISPONIBLE POUR LE MÉCANISME DE SORTIE LORSQU'IL EST RANGÉ, VUE EN PLONGÉE

MANDATORY-SYS-011 Hauteur de déploiement du mécanisme de sortie : Le mécanisme de sortie doit se déployer et permettre au rover de récupération d'échantillons de quitter avec succès la plateforme de l'atterrisseur d'une hauteur de 1 mètre dans le terrain suivant :

- i. talus pouvant atteindre une pente de 20 ° autour ou au-dessous de l'atterrisseur ET
- ii. roches pouvant atteindre une hauteur de 25 cm autour ou au-dessous du mécanisme de sortie OU en dessous d'une patte à coupelle de l'atterrisseur.

Nota : L'atterrisseur peut être incliné en raison des conditions décrites dans la présente exigence. La hauteur réelle de la plateforme de l'atterrisseur sera définie plus précisément à mesure que la conception de l'atterrisseur atteindra sa géométrie définitive. De plus grandes précisions concernant la géométrie et l'inclinaison réelles de l'atterrisseur seront disponibles lors de la réunion de lancement.

MANDATORY-SYS-012 Supprimé

MANDATORY-SYS-013 Déploiement de l'atterrisseur : Durant la phase de déploiement et de contrôle de l'atterrisseur récupérateur d'échantillons, le rover de récupération d'échantillons doit demeurer rangé sur l'atterrisseur.

MANDATORY-SYS-014 Charges de lancement : Le rover de récupération d'échantillons doit respecter les niveaux de qualification et d'acceptation pour la densité spectrale d'accélération induite lors du lancement et qui est décrite au tableau 5-2.

Nota : L'environnement réel des charges de lancement du rover reste à déterminer. Dans l'intervalle, un guide de l'utilisateur des services de lancement, par exemple pour Atlas V, sert à déterminer l'environnement des charges de lancement.

TABLEAU 5-2 : DENSITÉ SPECTRALE D'ACCÉLÉRATION DE LA CHARGE DE LANCEMENT

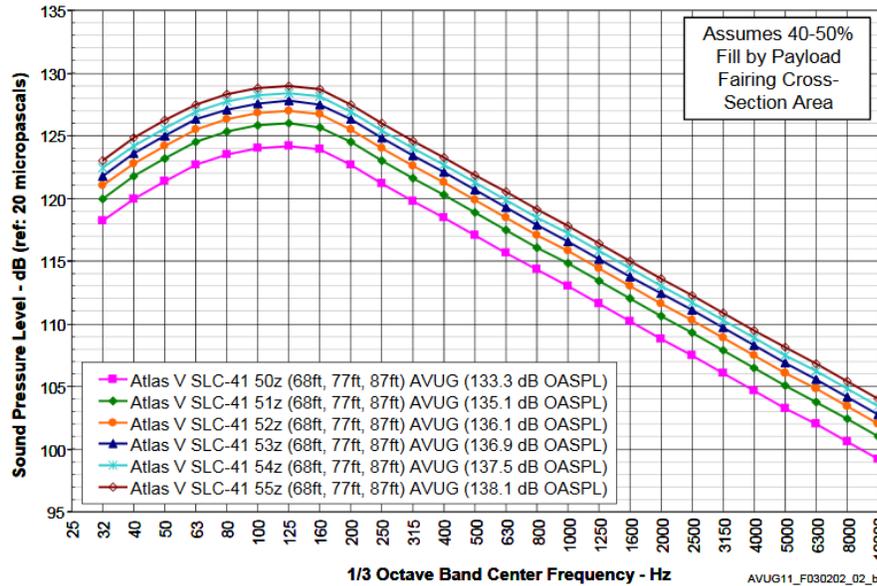
Fréquence (Hz)	Niveau DSA (g ² /Hz)	
	Qualification	Acceptation
20	0,022	0,013
20-50	+6 dB/oct	+6 dB/oct
50-800	0,14	0,08
800-2000	-6 dB/oct	-6 dB/oct
2000	0,022	0,013
Globale	13,2 Grms	9,4 Grms

MANDATORY-SYS-015 Niveau de pression acoustique : Le rover de récupération d'échantillons et l'équipement connexe doivent survivre aux niveaux de pression acoustique décrits dans le guide de l'utilisateur d'Atlas V (2010, p. 3-22) pour la coiffe de 5 mètres.

Nota : Pour plus d'exhaustivité, la figure 5-13 présente une copie de ces niveaux prescrits.

Nota : Le service de lancement réel reste à déterminer. Ces renseignements sont utilisés à titre de paramètres fictifs raisonnables.

Figure 3.2.2-2: Max Acoustic Levels for SLC-41 Atlas V with 5-m PLF



Cleared for Public Release Through OSR

Page 3-22

FIGURE 5-13 : NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE DE LA COIFFE DE 5 MÈTRES D'ATLAS V

MANDATORY-SYS-016 Pas de transfert de chaleur pendant le vol de transit : Durant le vol de transit dans l'espace, le rover de récupération d'échantillons ne doit pas transférer de chaleur importante ($< \frac{1}{2} W$) aux dispositifs ou systèmes environnants.

Nota : Pendant le vol de transit, il est possible de fournir du courant électrique au RRE pour de courtes périodes, ou encore une consommation minimale d'électricité (par exemple $< 1 W$) est permise pendant de plus longues périodes en vue de surveiller le bon fonctionnement de l'appareil en plus des capteurs passifs qui peuvent être lus par l'engin spatial hôte.

MANDATORY-SYS-017 Réglage de la température pendant le vol de transit dans l'espace : Pendant le vol de transit, le rover de récupération d'échantillons doit réguler sa propre température à l'aide de thermostats ou d'autres moyens appropriés.

Nota : Durant le vol de transit, l'atterrisseur fournira une puissance électrique au RRE pour lui apporter une source de chaleur supplémentaire (de manière à maintenir des températures minimales dans le RRE), mais ne sera pas en mesure de régler les températures du RRE.

MANDATORY-SYS-018 Communications, pendant le vol de transit et après l'atterrissage : Pendant les phases qui précèdent le déploiement du rover, le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir recevoir des commandes et fournir la télémétrie à l'atterrisseur au moyen d'une interface série directe à haute vitesse.

- MANDATORY-SYS-019 Conditions environnementales :** Le rover de récupération d'échantillons doit exercer ses activités dans les conditions environnementales (température, pression, poussière, rayonnement, etc.) des sites d'atterrissage possibles décrits à la section C.4.
- MANDATORY-SYS-020 Calendrier de la mission :** La mission du rover de récupération d'échantillons doit pouvoir satisfaire les exigences liées au déplacement, peu importe que le lancement ait lieu en 2026 ou en 2028.
Nota : À la réunion de lancement, plus de précisions seront fournies sur les calendriers de mission envisagés.
- MANDATORY-SYS-021 Pas de champ magnétique :** La manipulation du RSTA par le rover de récupération d'échantillons ne doit pas soumettre le RSTA à un champ magnétique d'importance.
Nota : Les champs magnétiques produits par les moteurs du rover ou d'un bras manipulateur seraient acceptables, mais il faut éviter de rapprocher des aimants ou des solénoïdes des RSTA (par exemple un outil de ramassage magnétique). La limite réelle de densité du flux magnétique acceptable est en cours de définition.
- MANDATORY-SYS-022 Vitesse minimale :** Le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir se déplacer à une vitesse minimale ne dépassant pas 0,5 cm/s (0,018 km/h) sur un terrain plane non aménagé.
Nota : La capacité de rouler à basse vitesse est requise pour permettre de conduire et de positionner le rover avec précision.
- MANDATORY-SYS-023 Vitesse maximale :** Le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir se déplacer à une vitesse maximale d'au moins 20 cm/s (0,72 km/h) sur un terrain plane non aménagé.
Nota : Une capacité de déplacement rapide est requise pour couvrir en peu de temps les longues distances entre l'atterrisseur et le ou les dépôts servant de cache.
- MANDATORY-SYS-024 Aptitude en pente :** Le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir rouler à une vitesse continue de 4 cm/s (0,144 km/h) avec une charge équivalant à gravir une pente de 15 ° à son poids maximal brut.
Nota : Cette exigence est utilisée pour restreindre le couple de mobilité, la puissance et les capacités de manipulation thermique du rover. Ces valeurs ne visent pas à influencer sur la capacité des batteries.
- MANDATORY-SYS-025 Inclinaison maximale :** Le rover de récupération d'échantillons doit être capable de démarrer, de s'arrêter et de rouler à une vitesse d'au moins 2 cm/s (0,072 km/h) sur une distance équivalant à au moins quatre longueurs de rover de façon maîtrisée en montant ou descendant une pente dont l'inclinaison est de 25 °, et ce, à son poids maximal brut, pourvu que le sol offre une traction suffisante. Rendement : Le rover ne doit ni caler, ni surchauffer, ni se déséquilibrer, ni hésiter et il doit déraiper le moins possible. Cette exigence doit être satisfaite à la température ambiante maximale permise.
- MANDATORY-SYS-026 Franchissement d'obstacle n° 1 :** Le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir franchir à basse vitesse un obstacle de forme trapézoïdale de 25 cm de hauteur, tel qu'il est défini à la figure 5-14.

MANDATORY-SYS-027 Franchissement d'obstacle n° 2 : Le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir franchir à basse vitesse un obstacle ayant une forme semi-cylindrique de 30 cm de hauteur, tel qu'il est défini à la figure 5-15.

MANDATORY-SYS-028 Franchissement d'obstacle n° 3 : Le rover de récupération d'échantillons doit pouvoir franchir à basse vitesse un obstacle de forme trapézoïdale de 35 cm de hauteur, tel qu'il est défini à la figure 5-16

Nota : L'utilisation de l'expression « franchir » implique que les roues du rover entrent en contact avec l'obstacle et qu'elles passent dessus, tel qu'il est indiqué à la figure 5-17.

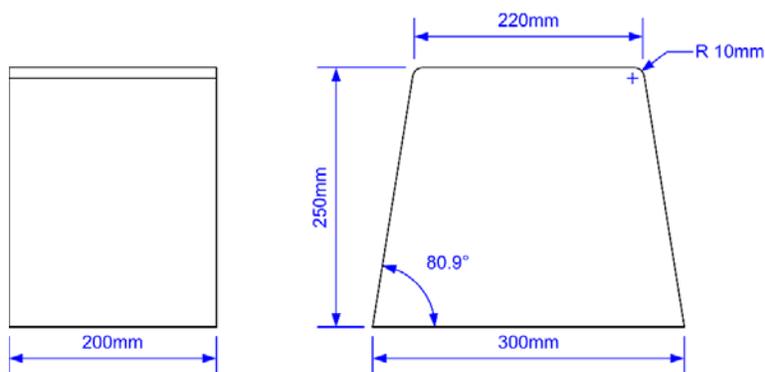


FIGURE 5-14 : SPÉCIFICATIONS DE L'OBSTACLE NO 1 (PRISME DE FORME TRAPÉZOÏDALE DE 25 CM)

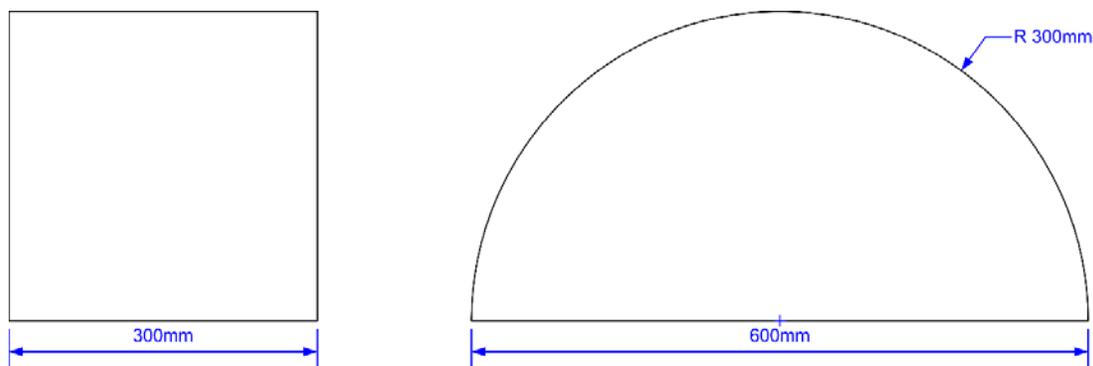


FIGURE 5-15 : SPÉCIFICATIONS DE L'OBSTACLE NO 2 (DEMI-CYLINDRE DE 30 CM)

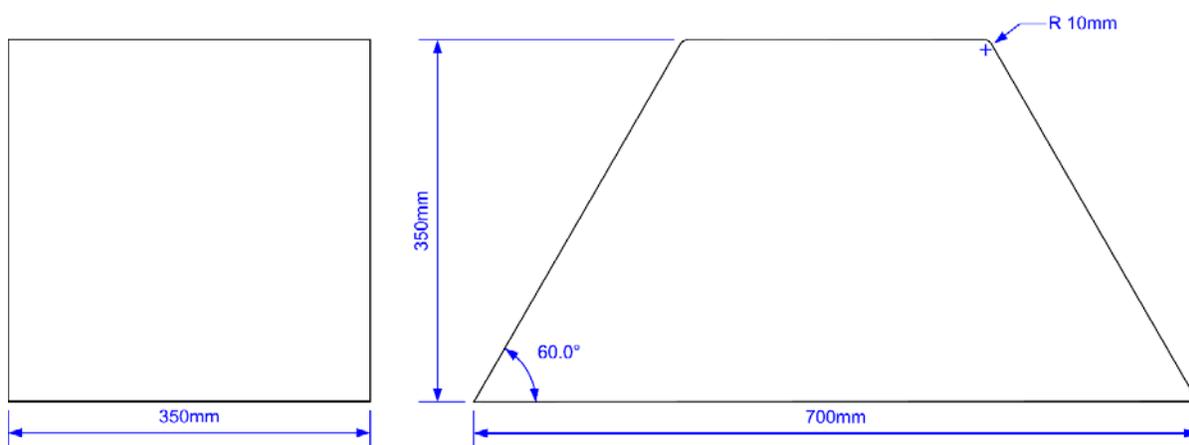


FIGURE 5-16 : SPÉCIFICATIONS DE L'OBSTACLE NO 3 (PRISME DE FORME TRAPÉZOÏDALE DE 35 CM)

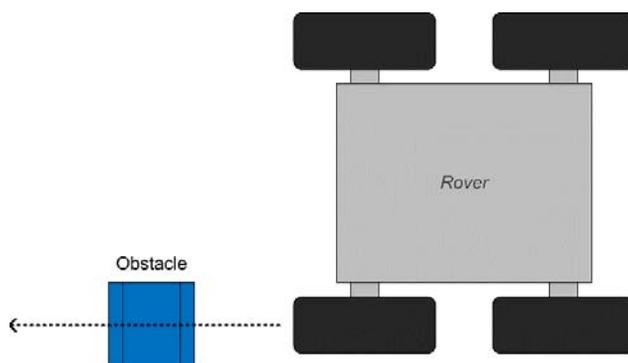


FIGURE 5-17 : DÉFINITION DE « FRANCHIR »

MANDATORY-SYS-029 Garde au sol : Le châssis du rover de récupération d'échantillons doit être suffisamment élevé pour franchir un obstacle de 200 mm × 500 mm (hauteur × largeur) sans que les roues ni toute autre partie du rover n'entrent en contact avec l'obstacle, tel qu'il est indiqué à la figure 5-18.

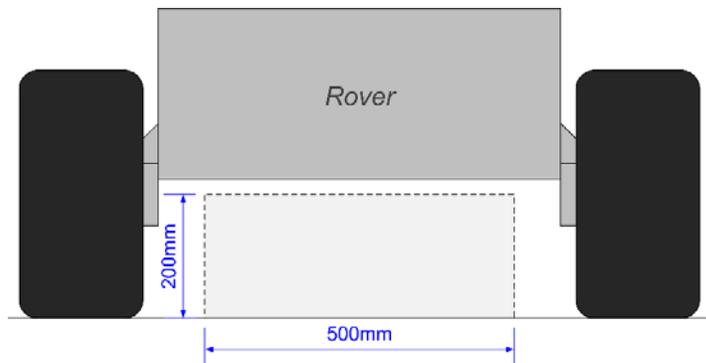


FIGURE 5-18 : SPÉCIFICATIONS DE LA GARDE AU SOL

- MANDATORY-SYS-030 Seuil de renversement :** Le seuil de renversement du rover de récupération d'échantillons à son poids maximal brut doit être d'au moins 35 ° lorsque mesuré conformément à la norme SAE J2180 (DRM-10).
Nota : Le seuil de renversement pourrait devoir être rajusté en fonction du mécanisme de sortie proposé.
- MANDATORY-SYS-031 Pente latérale :** Le rover de récupération d'échantillons doit être capable de traverser des pentes latérales inclinées à 25 ° à son poids nominal brut pour autant que le sol offre une traction suffisante. Rendement : Le rover ne doit ni caler, ni surchauffer, ni se déséquilibrer, ni hésiter et il doit déraiper le moins possible.
- MANDATORY-SYS-032 Angle d'attaque :** L'angle d'attaque (H106 de la norme SAE J1100) (DRM-16) pour le rover de récupération d'échantillons doit être supérieur à 45 °.
- MANDATORY-SYS-033 Angle de dégagement :** L'angle de dégagement (H107 de la norme SAE J1100) (DRM-16) du rover de récupération d'échantillons doit être supérieur à 45 °.
- MANDATORY-SYS-034 L'angle de porte-à-faux arrière :** L'angle de porte-à-faux arrière (H147 de la norme SAE J1100) (DRM-16) pour le rover de récupération d'échantillons doit être supérieur à 45 °.
- MANDATORY-SYS-035 Trajet de retour vers l'atterrisseur :** Une fois que tous les RSTA ont été récupérés du dépôt servant de cache, le rover de récupération d'échantillons doit revenir vers l'atterrisseur en suivant plus ou moins le trajet de déplacement initial.
- MANDATORY-SYS-036 Position de stationnement :** À son retour à proximité de l'atterrisseur, le rover de récupération d'échantillons doit se positionner lui-même et se stationner dans un espace de travail accessible au bras robotique de l'atterrisseur (LSTA), soit à environ 1 mètre de l'atterrisseur.
Nota : Le concept opérationnel part de l'hypothèse qu'après le stationnement du RRE, aucune autre coopération active n'est requise pour remplir les objectifs du retour d'échantillons martiens.
- MANDATORY-SYS-037 Stationnement :** Sur commande, le rover de récupération d'échantillons doit se mettre lui-même à l'état « stationné » sécuritaire dans lequel la locomotion et les mouvements occasionnés par des forces extérieures sont bloqués.
- MANDATORY-SYS-038 Stockage des RSTA :** Une fois qu'ils ont été ramassés dans le dépôt servant de cache, les RSTA doivent être solidement stockés en vue du transport sur le rover de récupération d'échantillons jusqu'à ce qu'ils soient soumis à des charges par l'effecteur du bras de l'atterrisseur visant à les en retirer.
Nota : Le dispositif utilisé pour stocker les RSTA pendant le transport est appelé « compartiment de stockage des tubes ».
Nota : Les limites imposées aux forces de rétention des RSTA restent à déterminer.
- MANDATORY-SYS-039 Accessibilité des RSTA stockés :** Le compartiment de stockage des tubes (TSA) doit exposer le côté qui présente la prise d'extrémité des RSTA afin qu'ils soient accessibles au bras de transfert des échantillons de l'atterrisseur (LSTA).
Nota : Le LSTA utilisera l'interface de la prise d'extrémité des RSTA pour les retirer du rover et les transférer dans le véhicule d'ascension.
- MANDATORY-SYS-040 Orientation des RSTA stockés :** Lorsqu'ils sont stockés dans le compartiment de stockage des tubes, l'orientation de l'interface de la prise d'extrémité des RSTA par rapport au sol doit être vers le haut, tel qu'illustré à la figure 5-19.

Nota : Une orientation située entre 0 ° et 180 ° est acceptable, mais il faudrait viser à atteindre 45 ° à 90 ° étant donné que cette fourchette faciliterait les opérations de transfert par le bras de transfert des échantillons de l'atterrisseur.

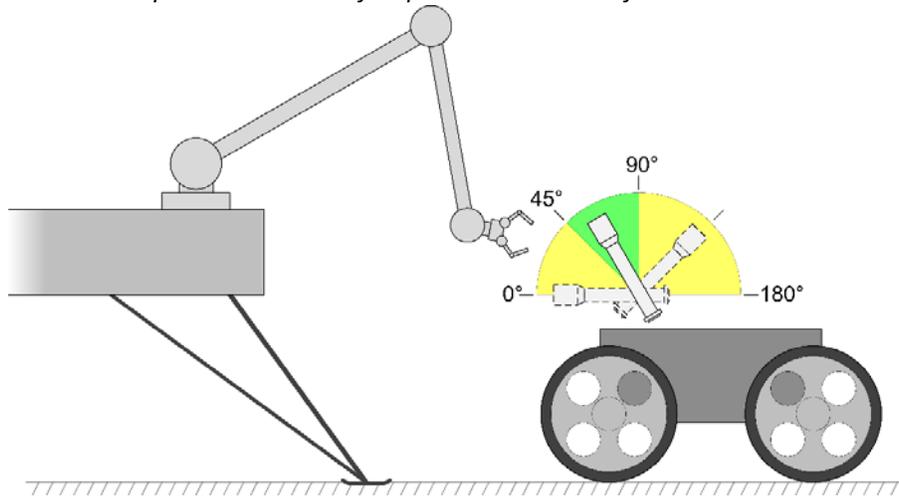


FIGURE 5-19 : FOURCHETTE D'ORIENTATION ADMISSIBLE DES RSTA STOCKÉS

MANDATORY-SYS-041 **Corridor d'accès aux RSTA** : Pendant qu'ils sont stockés dans l'accessoire de transport des tubes, une zone d'accès de 30 mm autour de l'axe central des RSTA (figure 5-20) doit être libre de tout autre matériel et RSTA.

Nota : Cette zone d'accès est nécessaire pour permettre au bras de transfert des échantillons de l'atterrisseur d'avoir accès aux tubes.

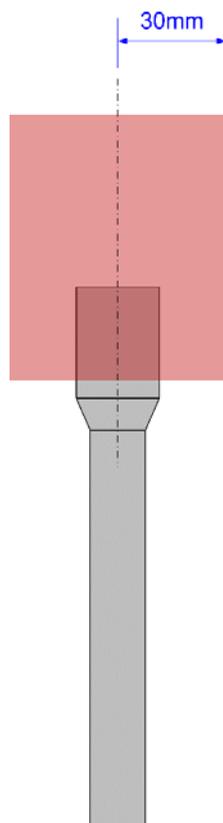


FIGURE 5-20 : ZONE D'ACCÈS AUX RSTA

MANDATORY-SYS-042 Type de transmission : Le rover de récupération d'échantillons doit être doté d'une plateforme à traction intégrale.

C.7 DÉFINITION DES TRAVAUX

C.7.1 Portée

L'entrepreneur doit élaborer un concept de bout en bout complet qui tienne compte des précédents travaux technologiques et de développement effectués. La solution proposée devrait reposer sur des capacités éprouvées développées ou en cours de développement et qui sont synchronisées avec le calendrier et en mesure de remplir les objectifs et les exigences, tels qu'ils sont décrits dans le présent EDT. Il conviendrait, dans la mesure du possible, d'éviter les nouveaux développements de technologies de base dont le niveau de maturité technologique (TRL) est faible afin de respecter la date de lancement proposée de 2026.

L'entrepreneur doit élaborer un concept détaillé pour le scénario de la mission de base qui intégrera un rover et les charges utiles connexes dans une solution complète pour offrir les capacités décrites et applicables dans le présent EDT conformément à la date de lancement nominale et aux exigences établies.

De plus, l'entrepreneur doit fournir un deuxième concept à haut niveau pour le scénario de la mission augmentée en vue d'effectuer une analyse comparative afin d'améliorer le rendement et la résilience de la récupération et du transfert des échantillons. L'un des aspects des compromis à envisager en vue de la résilience est la survie à l'hiver martien.

L'entrepreneur doit élaborer une évaluation scientifique susceptible d'être menée pour la mission de base utilisant uniquement des caméras et des systèmes scientifiques et une recommandation d'étude pouvant être réalisée avec l'ajout de charges utiles d'au plus 30 kg en instrumentation scientifique pour la mission augmentée. L'étude scientifique pour la mission augmentée devrait envisager la collecte d'échantillons de réserve.

Les concepts préliminaires doivent inclure le RRE, respecter l'enveloppe et les considérations relatives à l'architecture du retour d'échantillons martiens dans l'ensemble, et ils doivent être présentés à l'ASC lors de la revue de mi-parcours, comme il est décrit dans la DED-0003. Les concepts finaux seront ensuite présentés dans le cadre de la revue finale qui complète cette tâche.

L'étude conceptuelle doit couvrir les éléments suivants :

- définition générale du concept et liens vers les exigences relatives à la mission et les exigences dérivées;
- exigences préliminaires des systèmes;
- définition des interfaces; et
- étude scientifique.

Un module intégré à la suite logicielle fournie par Apogy est requis pour le modèle de base afin d'illustrer le concept et de présenter le comportement essentiellement représentatif.

L'entrepreneur doit fournir une estimation des coûts pour la phase complète du RRE, de A à E, soit le développement et les opérations. De plus, l'entrepreneur doit déterminer les contributions des sous-systèmes de différentes catégories de coûts à envisager à titre de contributions canadiennes à un RRE construit à l'étranger. Au moins trois catégories de coûts devraient être envisagées : totalité du rover, sous-systèmes principaux, composants mineurs. Les contributions potentielles devraient être déterminées, accompagnées d'un établissement des coûts initial présenté lors de la revue de mi-parcours. Une décision sera prise lors de la revue de mi-parcours concernant la ou les options pour lesquelles une analyse de rentabilisation détaillée et une TRRA seront effectuées.

C.7.2 Exigences de la mission et concepts d'exploitation

L'entrepreneur doit s'assurer et démontrer que les exigences, les contraintes et les hypothèses relatives à la mission du RRE ont été bien saisies, comprises et abordées notamment pour ce qui concerne les exigences du système, les interfaces et les concepts d'exploitation. Toute hypothèse, tout compromis ainsi que toute contrainte ou limite concernant la mission et la manière dont le concept permettrait de régler ces questions doivent être décrits. Les deux options a) et b) qui précèdent doivent être abordées : des options additionnelles peuvent être décrites. Pour chacune des options envisagées, il faut décrire de façon détaillée les exigences relatives à la mission du RRE et les aborder individuellement. Les exigences relatives à la mission qui sont considérées comme des facteurs de coût ou de risque principaux devraient être ciblées au chapitre des compromis et des options.

C.7.3 Interfaces et concept du système global

L'entrepreneur doit présenter un concept du système global qui aborde chacune des composantes de la mission. Il doit inclure les descriptions des systèmes et interfaces connexes, ainsi que le contexte global de l'architecture de la mission de retour d'échantillons martiens, y compris l'atterrisseur récupérateur d'échantillons, le bras de transfert des échantillons de l'atterrisseur, le contenant des échantillons en orbite, le véhicule d'ascension pour quitter Mars ainsi que d'autres éléments de charges utiles applicables. L'évolution et la trace entre les technologies actuelles disponibles et démontrées en vue d'une application au RRE doivent être clairement démontrées et justifiées.

C.7.4 Concept détaillé selon les sous-systèmes et éléments

L'entrepreneur doit fournir les renseignements détaillés suivants en ce qui concerne les systèmes et sous-systèmes et au niveau des composants.

La quantité de renseignements fournis doit inclure l'information requise pour pouvoir identifier les différentes parties des systèmes et fournir une évaluation en vue du vol. À titre d'exemple, pour le sous-système de navigation et les capteurs du rover, le niveau de maturité technologique de chaque capteur et les plans correspondants doivent être fournis dans la TRRA.

1) Considérations touchant le concept technique et la conception du système

a) Description du système et des composants des sous-systèmes du rover, y compris ce qui suit :

i) Composants du RRE

- (1) **Sous-système de la structure du rover** : Comprend tous les éléments structurels du rover, du châssis, des garde-boue, de l'arbre rotor, etc.
- (2) **Sous-systèmes d'entraînement du rover** : Comprend les roues du rover, la suspension, la boîte d'engrenages, les moteurs et les amplificateurs moteurs.
- (3) **Sous-systèmes de l'avionique du rover** : Comprend l'ordinateur et le logiciel de commande connexe du rover. Il comprend aussi les capteurs et les actionneurs nécessaires pour faire fonctionner le rover.
- (4) **Sous-système thermique du rover** : Inclut l'isolation, le chauffage électrique, les radiateurs, les conduits thermiques, les interrupteurs thermiques et autres dispositifs thermiques actifs, de même que le logiciel de régulation thermique, le cas échéant.
- (5) **Sous-système de navigation du rover** : Inclut tous les capteurs embarqués et les capteurs de navigation externes, le matériel et les logiciels ainsi que le matériel et les logiciels de connaissance de la situation.
- (6) **Sous-système de communication du rover** : Inclut le réseau de communication du sous-système embarqué du rover, les émetteurs-récepteurs sans fil principaux et de secours ainsi que les émetteurs-récepteurs au sol ou les émetteurs-récepteurs de l'atterrisseur.
- (7) **Sous-système d'alimentation électrique du rover** : Inclut tous les panneaux solaires, le matériel de conditionnement de puissance, les batteries, les circuits électriques, les disjoncteurs et les faisceaux de câbles électriques, et les interfaces.
- (8) **Sous-système de contrôle au sol et eDSH du rover** : Inclut tout le matériel et les logiciels de contrôle au sol et de télémétrie, le simulateur et les composants au sol du rover à l'appui de la connaissance de la situation.

- ii) **Charges utiles** : Inclut, mais sans s'y limiter : bras robotique, effecteur, compartiment de stockage des tubes et instruments scientifiques et capteurs. Les hypothèses envisagées doivent être décrites comme point de départ.
- iii) **Systèmes d'arrimage et de sortie** : Inclut tous les sous-systèmes additionnels mécaniques, électriques et thermiques requis pour le soutien et la surveillance du rover pendant les phases de lancement, de transit dans l'espace, d'entrée dans l'atmosphère, de descente, d'atterrissage et de sortie.
- b) Exigences et spécifications de chaque système et sous-système connexe
- c) Évaluation du budget pour les systèmes et sous-systèmes, y compris :
 - i) Bilan massique
 - ii) Bilan de puissance/d'alimentation
 - iii) Bilan de traitement/calcul
 - iv) Bilan thermique
 - v) Budget de communication, y compris celui pour les liaisons de communication (bande passante) et d'alimentation
 - vi) Budget lié à la durée opérationnelle
- d) Exigences environnementales à l'échelle du système et des sous-systèmes
- e) Évaluation de la fiabilité des systèmes et sous-systèmes
- f) Compromis au chapitre de la définition du concept et de l'architecture du système et des sous-systèmes, y compris les interfaces préliminaires et les considérations, conformément à la documentation fournie et aux études réalisées.
- g) Démonstration que le concept proposé est robuste et simple dans la mesure où il réduit le nombre de mécanismes requis afin de minimiser les coûts de développement et de qualification tout en maximisant la fiabilité globale du système.
- h) Analyse de la réceptivité au rendement (par exemple vitesse, durée de la mission en surface, résilience, charges utiles additionnelles/capacités scientifiques) dans le cadre d'une allocation augmentée de la masse.
 - i) Description des interfaces électriques générales : circuits principaux marche/arrêt ou de recharge de batterie avec commandes série pour les communications principales du rover.
 - j) Description des interfaces requises pour les commandes, la télémétrie et l'alimentation électrique pour l'équipement du rover embarqué sur l'atterrisseur comme mécanismes discrets de rétention/libération, signaux irréversibles essentiels à la mission exigeant des circuits de blocage de sécurité, courant fort (par exemple activateurs pyroélectriques) ou des dispositifs commandés par « interrupteur » (bus de 28 V de l'atterrisseur), actionneurs de moteurs réversibles ou télécommandés.
- k) Description de l'approche proposée pour la régulation thermique pendant la phase inactive – commande thermostatique interne ou surveillance et réglage de la température par l'engin spatial hôte. Comprend notamment les estimations initiales de la puissance requise dans l'espace lointain, à la surface après l'atterrissage et avant le déploiement par rapport au temps de la journée.
- l) Évaluation des exigences qui sont les plus « stressantes » et suggestions de mesures raisonnables de relâchement de ces exigences et des avantages correspondants pour le RRE.

C.7.5 Compatibilité avec Apogy

Compte tenu de l'équipement fourni par le gouvernement (EFG) et de l'information fournie par le gouvernement (IFG) indiqués ci-après, l'entrepreneur doit exécuter et fournir ce qui suit afin de créer et de développer des pilotes et des vues Apogy pour intégrer les rovers et les instruments comme le RRE au cadre d'Apogy, conformément à la DED-0012. (*Le niveau d'effort requis est estimé à environ 200 heures*) :

- a. Créer les métamodèles Apogy (système principal et sous-systèmes) pour le RRE;
- b. Mettre en œuvre un simulateur simple pour chaque pilote Apogy.
- c. Intégrer, assembler et simplifier les modèles de CAO pour le RRE dans les pilotes Apogy correspondants.
- d. En se fondant sur les capacités existantes d'Apogy en matière d'IU, assembler une station de commande pour contrôler le RRE simulé à partir du cadre Apogy (des pages de commande personnalisées pour le RRE pourraient aussi être requises).

Le simulateur doit mettre en œuvre les fonctionnalités suivantes :

- a. Mobilité du rover (par exemple pour rouler en marche avant/arrière, pour tourner à gauche/droite)
- b. Placement du bras manipulateur à partir de la cinématique directe (par exemple les angles joints)

Le simulateur devrait viser à mettre en œuvre les fonctionnalités suivantes :

- a. Comportement cinématique de la suspension
- b. Orientation au volant (le cas échéant)
- c. Représentation et état du compartiment de stockage des tubes (positions de stockage individuelles remplies/non remplies par les RSTA)
- d. Comportement de l'effecteur du bras manipulateur

Il n'est pas prévu que le simulateur intègre la dynamique du rover et du bras, ni qu'il prenne en compte la mécanique des sols, le patinage des roues, la consommation énergétique, le bilan énergétique ou d'autres fonctionnalités avancées comparables.

Équipement fourni par le gouvernement (EFG) et information fournie par le gouvernement (IFG) :
Formation Apogy

- a. 2 personnes de l'entrepreneur recevront une formation d'une durée de deux jours sur Apogy à l'ASC;
- b. Comment installer Apogy sur un PC;
- c. Comment utiliser et mener des opérations à l'aide d'Apogy;
- d. Comment créer de nouveaux pilotes de rover/d'instrument pour se connecter au cadre Apogy.

C.7.6 Consultation/atelier sur l'étude scientifique

Afin de définir les éléments de l'étude scientifique pour le rapport de l'étude conceptuelle, l'entrepreneur doit tenir une consultation ou un atelier sur l'étude scientifique. L'atelier scientifique vise à aider à préparer la communauté scientifique canadienne à participer à de futures discussions potentielles à l'échelle internationale sur la science et les charges utiles pour le RRE.

Il est prévu qu'au moins trois universités canadiennes y participeront et l'atelier pourrait accueillir des participants étrangers.

Les études scientifiques proposées lors de l'atelier devraient tabler sur la mission Mars 2020 ou la compléter, ou encore viser à se préparer à l'exploration humaine, et devraient aller de pair avec les priorités scientifiques de la communauté canadienne (DRM-07). Les options relatives à des travaux futurs visant à développer les études scientifiques, y compris le développement possible du concept de l'instrument, devraient être recommandées.

C.7.7 Plan de gestion de projet et jalons du développement de la mission prévue

Le Plan de gestion du projet et l'établissement des coûts doivent tenir compte des revues et des réunions d'échanges techniques additionnelles susceptibles d'avoir lieu pour une vaste campagne internationale avec ESA et la NASA.

On peut s'attendre à la participation et à la présentation de l'état de la situation lors d'un ensemble complet de revues de mission par l'agence responsable de la mission, ainsi qu'à deux (2) réunions par année de discussions techniques en personne et à des téléconférences mensuelles sur l'état de la situation.

C.7.8 Validation des opérations et formation à l'aide d'un essai analogue

Le Plan de gestion de projet doit inclure notamment un plan pour la validation des opérations et la formation. Cet élément devrait prévoir une campagne analogue pendant la phase B avec une maquette pour confirmer les exigences clés et opérationnelles ainsi que le concept des opérations; il devrait comprendre aussi une campagne analogue pendant la phase D ou E avec un modèle technique, conçu pour présenter une définition détaillée des activités liées aux opérations et pour les mettre à l'essai, ainsi que pour démontrer la maturité des opérations, y compris la formation de l'équipe qui en est chargée. Le plan devrait être fondé sur l'expertise canadienne dans ce domaine et tenir compte de la possibilité qu'un partenaire étranger soit responsable de l'intégration du RRE. Le coût de ces activités doit être inclus dans l'analyse de coûts fournie dans le rapport final (LDEC-7).

C.7.9 Animation

La réunion finale devrait inclure la présentation d'une animation courte et simple. Cette animation sera utilisée pour présenter la mission proposée à la direction afin d'illustrer le concept de mission aux fins de la prise de décision. (DED-0013)