

Évaluation du Programme de développement de technologies d'exploration avancée

Pour la période du 1^{er} avril 2008 au 31 mars 2013

PROJET N^o 12/13 02-01

Préparé par la Direction de l'audit et de l'évaluation

Février 2014

Table des matières

Sigles et abréviations utilisés dans ce rapport.....	5
Résumé	7
1 Présentation.....	11
2 Contexte.....	11
2.1 Historique et description du programme	11
2.2 Gouvernance, rôles et responsabilités	12
2.3 Allocation de ressources.....	13
2.4 Théorie du programme	15
2.5 Mesure du rendement et évaluation préalable du programme.....	22
3 Approche et méthodes d'évaluation	23
3.1 Objectif, questions d'évaluation et portée	23
3.2 Méthodes.....	23
3.3 Limites.....	27
4 Résultats	30
4.1 Pertinence.....	30
4.1.1 Conformité aux priorités du gouvernement fédéral.....	30
4.1.2 Conformité aux priorités du ministère.....	33
4.1.3 Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral	34
4.1.4 Besoin continu du programme	35
4.2 Rendement.....	39
4.2.1 Réalisation des extraits et des résultats escomptés.....	39
4.2.1.1 Extraits	39
4.2.1.2 Résultats immédiats.....	43
4.2.1.3 Résultats intermédiaires	51
4.2.1.4 Résultats ultimes.....	59
4.2.2 Démonstration de l'efficacité et de l'économie.....	63
4.3 Étude de cas de l'initiative Stimulus	70
4.3.1 Réalisation des extraits et des résultats escomptés.....	71
4.3.2 Efficacité et économie.....	77
5 Conclusions et recommandations	79
6 Références	84
Réponse de la gestion et plan d'action.....	87
Annexes.....	91
Annexe A : Cadre stratégique d'évaluation du programme de DTEA.....	91
Annexe B : Guide d'entrevue pour les titulaires de contrat	103
Annexe C : Questionnaire en ligne pour les titulaires de contrats	107
Annexe D : Guide d'entrevue des gestionnaires de programme du Programme de DTEA	113
Annexe E : Guide d'entrevue des cadres supérieurs de l'ASC	117
Annexe F : Questionnaire en ligne pour les employés du programme de DTEA.....	121
Annexe G : Guide du groupe de discussion pour les employés du programme de DTEA	122

Liste des tableaux et figures

Tableau 1: Les ressources attribuées au programme de DTEA au cours de la période d'évaluation.	14
Tableau 2 : Le nombre de répondants clés interrogés, les taux de réponse et le type d'instrument(s) de l'enquête menée, par groupe de répondants clés.....	26
Tableau 3: Pourcentage des dépenses pour les contrats par type de contrat pour tous les contacts DTEA et pour les contrats non Stimulus seulement.	40
Tableau 4: Plage et nombre moyen de personnes hautement qualifiées (PHQ) et d'étudiants universitaires par contrat de DTEA, pour les contrats principaux et les contrats de sous-traitance	44
Tableau 5: Revenus annuels estimés (en milliers de dollars) générés par le secteur de l'exploration spatiale canadienne et par les titulaires de contrats de DTEA entre 2008 et 2012	52
Tableau 6: Nombre et type d'organisations qui ont reçu du financement de l'ASC pour l'exploration spatiale pour la première fois au cours de la période d'évaluation	61
Tableau 7: Montant en dollars consacré aux salaires pour chaque 1 \$ dépensé sur les 145 contrats pour l'ensemble de la période d'évaluation.....	68
Tableau 8: Montant moyen consacré à la sous-traitance et aux fournisseurs par contrat principal DTEA, pour les contrats Stimulus et non Stimulus	75
Tableau 9: Ressources financières attribuées à l'initiative Stimulus entre 2009-2010 et 2012-2013	78
Figure 1 : Modèle logique du programme de DTEA.....	16
Figure 2 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle le programme de DTEA a contribué à l'augmentation des capacités technologiques, opérationnelles et scientifiques de l'exploration spatiale canadienne.	46
Figure 3 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle le programme de DTEA a contribué à faire en sorte que le Canada soit bien placé sur la scène de l'exploration spatiale internationale.	49
Figure 4 : Pourcentage de contrats de sous-traitance DTEA en dollars par type d'organisation sous-traitante	53
Figure 5 : Valeur des contrats subséquents émis par l'ASC (à l'exclusion du programme de DTEA) et par d'autres organisations à des titulaires de contrats de DTEA à la suite de contrats principaux DTEA	54
Figure 6 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle la direction du Canada dans les technologies emblématiques a augmenté grâce au programme de DTEA	55
Figure 7 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle la direction du Canada en matière de solutions scientifiques pour l'exploration spatiale a été augmentée grâce au programme de DTEA.....	55
Figure 8 : Nombre de transferts de solutions issues du DTEA par bénéficiaire du contrat DTEA	58
Figure 9 : Revenus de commercialisation approximatifs générés grâce à des solutions issues du DTEA transférées à des applications nouvelles ou améliorées par bénéficiaire de contrat DTEA, au cours de la période d'évaluation de cinq ans.....	60
Figure 10 : Nombre de groupes consultatifs, comités consultatifs et groupes de travail internationaux par bénéficiaire de contrat DTEA	62

Figure 11 : Opinion des répondants clés en ce qui concerne la valeur produite par le programme à l'égard de l'utilisation des fonds publics.....	64
Figure 12 : Opinion des répondants clés en ce qui concerne la qualité générale du programme de DTEA par rapport aux programmes d'autres agences spatiales.	65
Figure 13 : Pourcentage des dépenses du programme de DTEA attribué aux salaires, aux dépenses de fonctionnement et aux coûts d'immobilisation au cours des cinq années de la période d'évaluation.	67
Figure 14 : Opinion des répondants clés quant à la pertinence des intrants du programme pour la réalisation de l'exécution du programme.....	68
Figure 15 : Nombre d'ETP par contrat principal Stimulus et en sous-traitance	73

Sigles et abréviations utilisés dans ce rapport**Sigles**

AAP	Architecture d'alignement des programmes
AO	Appels d'offres
ASC	Agence spatiale canadienne
CMR	Cadre de mesure de rendement
CT	Conseil du Trésor du Canada
DTH	Développement de technologies habilitantes
DG	Directeur général
DTEA	Développement de technologies d'exploration avancée
ET	Écart-type
ETP	Équivalent temps plein
GAPEM	Groupe d'analyse du programme d'exploration de Mars
GCESI	Groupe international de coordination de l'exploration spatiale
ISS	Station spatiale internationale
MSO	Médecine spatiale opérationnelle
MSE	Mobilité de surface pour exploration
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NMT	Niveaux de maturité technologique
NGC	Nouvelle génération de Canadarm
PA	Protocole d'accord
PESC	Plan d'exploration spatiale du Canada
PHQ	Personnes hautement qualifiées
PI	Propriété intellectuelle
PME	Petites et moyennes entreprises
PRE	Politiques et relations extérieures
R et D	Recherche et développement
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor
SMR	Stratégie de mesure du rendement
SP	Sous-programme
SSP	Sous-sous programme
S et T	Science et technologie
TEEP	Technologie d'évaluation de l'état de préparation de la performance
TPSGC	Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Définitions

Personnes hautement qualifiées : Les personnes détenant un diplôme universitaire de niveau baccalauréat et plus.

Infrastructure : Les installations utilisées pour les activités du programme de DTEA. Par exemple, les sites analogues, les centres de contrôle, les installations de stockage des prototypes et des équipements spécialisés.

Grande entreprise : Les entreprises de 500 employés ou plus.

Capacité opérationnelle : La capacité de l'organisme à entretenir, inspecter et exploiter des systèmes spatiaux complexes en vue de missions futures.

Validation de concept : Une démonstration dont le but est de vérifier que certains concepts ou théories ont un potentiel d'application dans le monde réel.

Capacité scientifique : La capacité de l'organisme à améliorer l'expertise scientifique grâce à l'utilisation des technologies. Il peut s'agir de publications, de rapports, de démonstrations scientifiques et autres.

Technologies emblématiques : Produits ou gammes de produits nouveaux ou établis pour lesquels le Canada est un chef de file mondial ou pourrait le devenir, et qui sont utilisables dans le cadre de multiples missions spatiales. Parmi les technologies emblématiques, mentionnons les éléments optiques, l'entretien robotique, les spectromètres, les rovers, les systèmes de forage et d'extraction envoyés sur d'autres corps planétaires et les systèmes médicaux de pointe pour les membres d'équipage.

Petites et moyennes entreprises : Les entreprises de moins de 500 employés.

Solutions : Incluent, sans s'y limiter, les conceptions, les rapports, les logiciels ou la construction, l'utilisation ou le fonctionnement des instruments et des outils scientifiques ou technologiques nécessaires pour travailler dans l'espace. Les solutions peuvent faire référence à un ensemble complet d'instructions et de protocoles qui sont nécessaires pour l'utilisation réussie d'un prototype. Une solution peut être à une phase préliminaire de développement, mais il peut y avoir suffisamment d'informations pour prendre une décision concernant l'approfondissement de son développement.

Écart-type : L'ampleur de la déviation ou de la dispersion à partir de la moyenne. Un faible écart-type indique que les points de données ont tendance à être très proches de la moyenne, tandis qu'un écart-type élevé indique que les points de données sont répartis sur une grande plage de valeurs.

Capacité technologique : La capacité de l'organisme à développer une technologie fonctionnant dans l'espace pour atteindre des objectifs dans le domaine des sciences spatiales et du vol spatial habité.

Niveau de maturité technologique : Les indicateurs de gestion utilisés pour évaluer la maturité d'une technologie précise, quelle que soit la discipline.

Résumé

Le mandat du programme de développement de technologies d'exploration avancées (DTEA) de l'Agence spatiale canadienne (ASC) est de réaliser le développement technologique, opérationnel et scientifique nécessaire pour préparer le Canada à des missions d'exploration spatiale éventuelles. Le programme est conçu de manière à façonner la nature de la contribution du Canada aux missions d'exploration et d'astronomie internationales éventuelles, et de gérer les premiers stades de développement de nouvelles solutions qui sont susceptibles d'être nécessaires pour l'exploration spatiale.

Ce rapport contient l'évaluation de la pertinence et du rendement du programme de DTEA au cours de la période d'évaluation (2008-2009 à 2012-2013). De plus, le rendement de l'initiative Stimulus sur la robotique spatiale (mise en œuvre de 2009-2010 à 2012-2013 dans le cadre du Plan d'action économique du gouvernement du Canada) est examiné. Au cours de cette évaluation, on a employé une approche participative et axée sur l'utilisation, ce qui a entraîné l'utilisation de méthodes quantitatives et qualitatives mixtes. Plus précisément, on a réalisé une revue des documents et des données d'archives, et plus de 60 répondants clés, notamment les titulaires de contrats de DTEA, les cadres supérieurs de l'ASC, les gestionnaires du programme de DTEA et le personnel du programme de DTEA, ont participé à des entrevues et des groupes de discussion et ont rempli des questionnaires en ligne. Les limites méthodologiques (notamment en ce qui concerne la disponibilité et l'accessibilité des données, ainsi que l'absence de données de référence et des cibles de rendement) ont été atténuées dans la mesure du possible.

Dans l'ensemble, le programme de DTEA a démontré sa pertinence continue et son rendement a été généralement réussi, efficace et économique. Toutefois, les conclusions fondées sur des données probantes indiquent qu'il existe des possibilités d'amélioration du programme. De plus, pour que la communauté de l'exploration spatiale canadienne puisse continuer à bénéficier des résultats que le programme a obtenus à ce jour, son financement doit être suffisant et à long terme.

En ce qui a trait à la pertinence, le programme de DTEA est aligné sur les priorités fédérales et ministérielles et est conforme aux rôles et responsabilités du gouvernement fédéral. De plus, le programme de DTEA répond à un besoin, c'est-à-dire de pouvoir compter sur un programme fédéral qui dirige la planification et la coordination des activités du Canada en matière d'exploration spatiale et qui soutient le développement des capacités technologiques, opérationnelles et scientifiques pour l'exploration spatiale future.

En ce qui a trait au rendement, les données disponibles suggèrent que le programme de DTEA a réussi à atteindre la plupart des résultats escomptés, mais pas tous. Au niveau des extrants du programme, des plans d'exploration et une feuille de route ont été préparés (par l'intermédiaire du Plan canadien d'exploration spatiale), des contrats ont été attribués à des entreprises privées et des universités ont produit de nombreuses solutions technologiques, bien que moins de solutions scientifiques. (À noter que la mesure dans laquelle les solutions découlant du programme de DTEA sont adaptées à l'intérêt du

public n'a pu être déterminée en raison d'un manque de données et, par extension, la mesure dans laquelle l'intérêt public pour l'exploration spatiale a augmenté n'a pas pu être établie non plus.)

En conséquence des extrants produits, le programme de DTEA a directement contribué (a) à l'amélioration de la capacité de l'ASC à prendre des décisions éclairées pour les missions futures et le développement du programme, (b) au maintien des personnes hautement qualifiées au Canada et au renforcement de son infrastructure pour l'exploration spatiale, (c) au maintien de la position du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale et (d) au renforcement des capacités technologiques et, dans une moindre mesure, des capacités opérationnelles d'exploration spatiale du Canada. De plus, les solutions issues du DTEA ont augmenté les capacités scientifiques du Canada en matière d'exploration spatiale dans quelques créneaux, bien que la portée des capacités scientifiques développées soit limitée.

La réalisation réussie de la plupart des résultats immédiats du programme de DTEA a conduit à des résultats intermédiaires généralement favorables, notamment à l'augmentation de la direction du Canada dans les technologies emblématiques de l'exploration spatiale (mais pas aussi notable à l'égard des technologies scientifiques) et au transfert de dizaines de solutions issues du DTEA à de nouvelles applications spatiales et terrestres. De plus, le programme de DTEA a conduit à des avantages socio-économiques pour le secteur de l'exploration spatiale canadienne, comme d'encourager de nombreuses organisations à s'engager dans les efforts d'exploration spatiale et de faire de l'exploration spatiale un domaine d'activité viable pour de nombreuses entreprises privées. Toutefois, les réductions dans le financement du programme de DTEA ont récemment menacé la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadien, comme cela fut le cas en 2012, année où fut enregistrée une forte diminution des revenus annuels générés par les titulaires de contrats de DTEA actifs dans l'exploration spatiale et dans le secteur de l'exploration spatiale canadienne en général. En outre, bien que les données préliminaires indiquent que le programme de DTEA a réussi à positionner le Canada comme participant à des missions d'exploration spatiale futures, le financement diminué du programme de DTEA restreint la capacité du Canada à démontrer ses solutions dans l'espace ou à s'engager avec des partenaires internationaux. Par conséquent, malgré le succès initial du programme de DTEA visant à positionner le Canada pour les missions d'exploration spatiale futures, le Canada risque de perdre ces possibilités si un financement à long terme suffisant n'est pas disponible.

Étant donné que ce programme a été créé seulement six ans avant la fin de la période d'évaluation, il est trop tôt pour savoir s'il permettra d'atteindre son résultat final d'assurer la participation canadienne réussie aux missions d'exploration spatiale. En outre, la mesure de l'influence du Canada sur la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale n'a pu être déterminée à partir des données disponibles. Toutefois, les données préliminaires indiquent le potentiel de réussite dans les deux cas, en supposant que le financement du programme est suffisant à long terme. De plus, des preuves considérables montrent que le programme de DTEA a contribué à produire des avantages socio-économiques, tels que l'accès accru à de nouveaux marchés et l'intégration de nouvelles organisations au secteur de l'exploration spatiale. En outre, certaines des solutions issues du DTEA qui ont été

transférées vers d'autres applications ont été commercialisées, mais il n'a pas été possible de déterminer si les revenus générés sont alignés avec les objectifs du programme de DTEA.

En ce qui concerne l'efficacité et l'économie globale du programme de DTEA, les extrants et les résultats qui en sont issus ont été produits de manière efficace et les ressources ont été utilisées d'une manière économiquement viable. Par exemple, le programme a produit une bonne valeur en ce qui concerne l'utilisation des fonds publics, en particulier compte tenu de son petit budget (comparativement à celui d'autres agences spatiales). De plus, la proportion du total des dépenses du programme de DTEA attribué aux salaires et à la gestion du programme se situe dans une plage appropriée. Cependant, à la fin de la période d'évaluation, il y avait trop peu de ressources consacrées au programme pour assurer la réalisation continue de plusieurs résultats escomptés.

Une analyse plus détaillée a révélé que certains aspects du programme de DTEA sont moins efficaces et économiques. Par exemple, la divergence en ce qui a trait à la communication des plans et des priorités du DTEA au personnel du DTEA a parfois entravé leur capacité à aligner leur travail sur les objectifs du programme. Aussi, bien que la majorité des employés de l'ASC perçoivent que le programme de DTEA et le programme de développement des technologies habilitantes de l'ASC se complètent bien, d'autres répondants clés perçoivent des redondances potentielles dans l'utilisation des ressources et dans les besoins abordés par ces deux programmes. De plus, des divergences dans les temps d'exécution et l'interprétation des processus et des procédures de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) ont entraîné des retards dans le processus de passation des contrats de DTEA et, à l'occasion, ont abouti à des possibilités manquées de collaboration internationale.

Dans l'ensemble, l'initiative Stimulus a atteint ses deux objectifs principaux. Tout d'abord, le personnel de recherche et développement clé du secteur de l'exploration spatiale canadien a été retenu au cours des années où la majorité des fonds de l'initiative Stimulus ont été dépensés. Deuxièmement, l'intensité des activités en robotique spatiale a été soutenue, comme en témoigne le développement de plus de 30 solutions d'exploration spatiale issues de l'initiative Stimulus. Ces solutions ont accéléré le développement de technologies d'exploration spatiale et ont augmenté la visibilité des capacités du Canada en exploration spatiale. De plus, grâce à la sous-traitance et aux contrats avec les fournisseurs, l'initiative Stimulus a contribué à la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne. En outre, plusieurs titulaires de contrats ont utilisé les fonds de l'initiative Stimulus pour augmenter les dépenses de R et D consacrées à l'exploration spatiale dans leur organisation, et une solution découlant de l'initiative Stimulus a déjà été déployée dans les missions spatiales. Fait à noter, il n'a pas été possible de tirer des conclusions définitives quant à l'efficacité de l'initiative Stimulus. Cependant, il semble que les facteurs internes et externes ont contribué, à divers degrés, à des retards dans la mise en œuvre de l'initiative et que, malgré ces difficultés, l'initiative Stimulus a été réalisée selon le budget et l'échéancier prévus. En ce qui concerne l'économie, les résultats de l'évaluation montrent que les ressources financières de l'initiative Stimulus ont été utilisées d'une manière économiquement viable.

Sur la base des constatations et conclusions de l'évaluation, la fonction d'évaluation de l'ASC recommande que le programme de DTEA :

1. procède à une analyse du niveau optimal de ressources qui devraient être consacrées au développement scientifique par le programme de DTEA et, d'après les résultats de cette analyse, communique clairement aux parties prenantes du programme les objectifs du programme de DTEA en matière de développement scientifique et attribue les ressources en conséquence;
2. crée une distinction plus claire entre le programme de DTH et le programme de DTEA, ou fusionne les deux programmes tout en veillant à ce que la planification et l'exécution des développements technologiques, opérationnels et scientifiques restent intégrées et alignées sur les possibilités futures d'exploration spatiale;
3. clarifie les processus de passation de contrats concernant les activités de R et D du programme de DTEA et communique ces clarifications au personnel du programme de DTEA participant aux processus de passation de contrats;
4. mette en œuvre une méthode systématique permettant de communiquer les plans et les priorités à l'ensemble du personnel du programme de DTEA;
5. inclue les données de référence et les cibles de la stratégie de mesure du rendement (SMR) du programme de DTEA et rende toutes les données sur le rendement disponibles dans un format accessible.

1 Présentation

Ce document constitue le rapport final du programme de développement de technologies d'exploration avancée (DTEA) de l'Agence spatiale canadienne (ASC). L'évaluation a été réalisée au cours des exercices financiers 2012-2013 et 2013-2014 par la Direction de la vérification et de l'évaluation de l'ASC (en particulier, la fonction d'évaluation de l'ASC) en réponse à la Politique sur l'évaluation (2009a) du Conseil du Trésor (CT) du Canada, qui requiert que tous les programmes fédéraux soient évalués tous les cinq ans. L'évaluation couvre la période allant de 2008-2009 à 2012-2013.

2 Contexte

2.1 Historique et description du programme

En 2007-2008, l'ASC a créé un programme appelé Programme d'exploration de base (aussi appelé « ExCore » en anglais) pour mener à bien le développement technologique, opérationnel et scientifique nécessaire pour préparer le Canada à des missions d'exploration spatiale potentielles. Après une restructuration de l'ASC en 2010-2011 et la mise en œuvre d'une nouvelle architecture d'alignement des programmes (AAP) de l'ASC en 2011-2012, le programme de DTEA a été créé, qui inclut à la fois le Programme d'exploration de base et la planification de l'exploration spatiale. Depuis 2011-2012, on a déterminé que le programme de DTEA est un sous-sous-programme (SSP) 1.2.2.3 de l'AAP de l'ASC, qui relève du sous-programme (SP) 1.2.2 de missions et de technologie d'exploration, qui fait partie à son tour du programme d'exploration spatiale 1.2 de l'ASC.

Selon la description de l'AAP de l'ASC (2012-2013a), le mandat du programme de DTEA est de développer des technologies de pointe canadiennes emblématiques à utiliser pour des missions d'astronomie et planétaires potentielles dont la destination pourrait être la Lune, Mars, les astéroïdes ou d'autres corps célestes. Le programme est conçu de manière à façonner ou déterminer la nature de la contribution du Canada aux missions d'exploration et d'astronomie internationales potentielles et pourrait avoir des retombées. De plus, le programme inclut le déploiement terrestre dans des sites analogues qui offrent des similitudes géologiques avec des surfaces martiennes ou lunaires, où cette technologie et ses aspects opérationnels sont testés et où la science vouée à l'exploration est mise à l'essai pour les validations de concept.

Selon la stratégie de mesure du rendement (SMR) du DTEA (approuvée en mars 2013; ASC, 2013b), le programme s'acquitte de ce mandat en :

1. élaborant le Plan d'exploration spatiale canadienne (PESC) pour l'ASC;
2. anticipant la science, les besoins technologiques et opérationnels pour les missions futures susceptibles d'être nécessaires au Canada, dans le cadre des priorités du gouvernement du Canada et de la communauté de l'exploration spatiale internationale, ce qui est résumé dans le PESC;
3. investissant dans la gestion des premiers stades de développement de nouvelles solutions technologiques, scientifiques et opérationnelles qui sont susceptibles d'être nécessaires pour l'exploration spatiale.

La population cible du programme est le secteur de l'exploration spatiale canadienne, dans toutes les régions du Canada, ce qui inclut (ASC, 2013b) :

- les entreprises privées participant au développement de la science et de la technologie utilisées pour l'exploration spatiale, et à la commercialisation de ces technologies;
- les universités effectuant la recherche et le développement de la science et de la technologie utilisées pour l'exploration spatiale, et la commercialisation de ces technologies;
- d'autres unités au sein de l'ASC, autres que le programme de DTEA, participant à la planification et à la mise en œuvre des missions d'exploration.

Les parties prenantes du programme sont les mêmes que la population cible, ainsi que :

- les agences spatiales étrangères participant aux ententes de collaboration avec l'ASC;
- d'autres ministères fédéraux;
- la population canadienne, en ce qui a trait à la diffusion des informations résultant des activités et des extraits du DTEA.

De 2009-2010 à 2012-2013, le gouvernement du Canada a mis en œuvre l'initiative Stimulus sur la robotique spatiale (ci-après dénommée l'initiative Stimulus) par l'entremise du programme de DTEA, dans le cadre du Plan d'action économique du gouvernement du Canada. L'initiative Stimulus avait pour but de répondre aux besoins de l'industrie de l'exploration spatiale pour maintenir le volume d'activités en robotique spatiale et, en particulier, conserver le personnel clé affecté à la recherche et développement (R et D). À cette fin, dans le budget du gouvernement du Canada 2009, une enveloppe de 110 M\$ a été attribuée au développement de prototypes terrestres de véhicules robotiques spatiaux et à l'avancement de la robotique et d'autres technologies. Plus précisément, deux grands projets relevaient de l'initiative Stimulus :

1. Mobilité de surface pour l'exploration (MSE), visant à concevoir et développer des prototypes terrestres de rovers et les technologies de pointe qui peuvent être lancées rapidement (60 M\$);
2. Nouvelle génération de Canadarm (NGC) visant à développer des prototypes terrestres de nouvelle génération de Canadarm pour la maintenance en orbite, c'est-à-dire pour l'utilisation d'un engin spatial robotisé pour effectuer des tâches de maintenance sur les satellites dans l'espace ou assembler des structures spatiales (50 M\$).

On a utilisé un financement par services votés pour le projet et la gestion des risques, ainsi que pour terminer les projets sur quatre ans (plutôt que sur les trois années de financement par l'initiative Stimulus attribué dans le budget de 2009).

2.2 Gouvernance, rôles et responsabilités

Comme il est stipulé dans la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne*, les objectifs de l'ASC sont « ... de promouvoir l'exploitation et l'usage pacifiques de l'espace, de faire progresser la connaissance de l'espace au moyen de la science et de faire en sorte que les Canadiens tirent profit des sciences et techniques spatiales sur les plans tant social qu'économique. » (*Loi sur l'Agence spatiale canadienne* de

1990, art. 4). Le mandat et les fonctions du programme de DTEA ont été conçus pour être alignés sur les rôles et les responsabilités accordés à l'ASC par cette Loi.

Le directeur général (DG), Exploration spatiale doit rendre compte au président de l'ASC du déroulement du programme de DTEA (ASC, 2013b). Le directeur, Développement de l'exploration spatiale rend compte directement au DG, Exploration spatiale et est responsable du programme de DTEA. Voici quelques-uns des rôles et des responsabilités du directeur :

- interagir avec les collègues responsables du programme de la Station spatiale internationale (SP 1.2.1) et du programme de missions spatiales habitées et de soutien (SP 1.2.3), ainsi que pour les programmes de missions d'astronomie spatiale et planétaires (SSP 1.2.2.1 et 1.2.2.2, respectivement), afin de tenir compte de leurs besoins en ce qui a trait aux solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles de pointe nécessaires à l'exploration spatiale;
- attribuer des ressources aux phases initiales du développement de solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles pour l'exploration spatiale;
- conseiller le DG, Exploration spatiale sur l'orientation stratégique globale que l'ASC devrait adopter en matière d'exploration spatiale.

Les gestionnaires de programmes de DTEA rendent compte directement au directeur, Développement de l'exploration spatiale et gèrent les ressources humaines et financières du programme de DTEA. Grâce à la gestion matricielle, le personnel de l'ASC assure le soutien au travail en lien avec le programme de DTEA.

2.3 Allocation de ressources

Le tableau 1 montre les ressources humaines et financières totales attribuées au programme de DTEA, ainsi que le budget prévu, au cours de la période d'évaluation. De plus, les ressources attribuées au programme de DTEA sont présentées sans inclure l'initiative Stimulus (p. ex., le financement des services votés) et les ressources attribuées spécifiquement à l'initiative Stimulus.

Tableau 1: Les ressources attribuées au programme de DTEA au cours de la période d'évaluation.

Type de ressource	2008 à 2009	2009 à 2010	2010 à 2011	2011 à 2012	2012 à 2013
ETP^a					
Sans l'initiative Stimulus	47	33	20	28	25
Avec l'initiative Stimulus	-	11	23	24	14
<i>Total pour le programme</i>	47	44	43	52	39
Budget prévu (\$) ^{b, c}					
Sans l'initiative Stimulus	18 216	21 193	13 578	14 237	7 028
Avec l'initiative Stimulus	-	-	57 541	54 322	8 510
<i>Total pour le programme</i>	18 216	21 193	71 119	68 559	15 538
<i>Total sur 5 ans = 194 625</i>					
Dépenses réelles (\$) ^b					
Sans l'initiative Stimulus					
Salaire ^d	4 841	3 544	2 069	2 945	2 736
Dépenses de fonctionnement	11 960	12 496	7 802	9 298	2 774
Immobilisations	4 593	1 425	1 985	413	631
<i>Total partiel</i>	21 394	17 465	11 856	12 656	6 141
Avec l'initiative Stimulus					
Salaire	-	1 277	2 542	2 557	1 451
Dépenses de fonctionnement	-	14 196	47 587	56 767	7 067
<i>Total partiel</i>	-	15 473	50 129	59 324	8 518
<i>Total pour le programme</i>	21 394	32 939	61 985	71 980	14 658
<i>Total sur 5 ans = 202 956</i>					

^a ETP signifie « équivalent temps plein ».

Source : Direction des finances de l'ASC

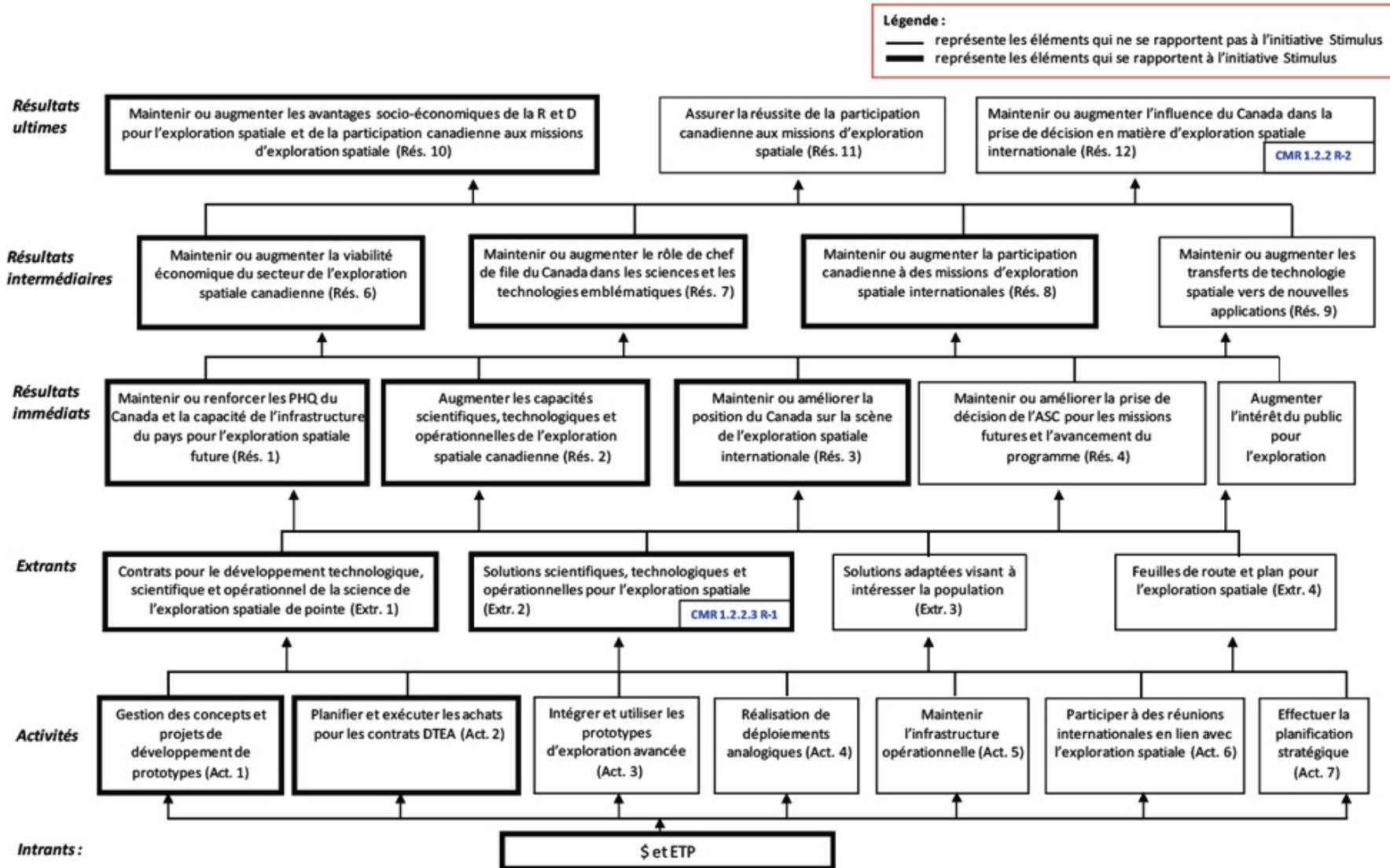
^b Les valeurs sont représentées en milliers de dollars.^c Selon les plans de travail annuels approuvés.^d Exclut le régime d'avantages sociaux des employés.

2.4 Théorie du programme

Le modèle logique de la figure 1 illustre la théorie derrière le programme de DTEA en fournissant une représentation visuelle de la façon dont les ressources attribuées au programme sont utilisées pour obtenir les résultats escomptés. Les liens entre les résultats du modèle logique et les résultats escomptés de l'AAP de l'ASC sont indiqués dans le schéma. En outre, parce que les éléments du modèle logique du programme de DTEA n'ont pas tous un lien avec l'initiative Stimulus, ceux qui ont un lien (selon le modèle logique indiqué au dossier du programme de l'initiative Stimulus; ASC, 2009) sont identifiés par des bordures de zone de texte plus épaisses.

Le narratif qui suit le modèle logique s'inspire de la SMR du programme de DTEA (ASC, 2013b) pour expliquer en détail les différents éléments de la théorie du programme.

Figure 1 : Modèle logique du programme de DTEA.



Intrants : Les intrants sont les ressources financières et non financières utilisées pour exécuter des activités, produire des extrants et atteindre des résultats (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada [SCT], 2010). Les intrants du programme de DTEA comprennent à la fois les ressources financières et humaines (c.-à-d. les ETP).

Activités : Les activités sont les actions que l'organisation du ministère entreprend pour produire un ou plusieurs extrants dans le cadre du programme (SCT, 2010). Le programme de DTEA compte sept activités, c'est-à-dire :

1. Gérer les concepts et les projets de développement de prototypes (A1)
 - Dans le cadre de cette activité, la préparation et la gestion des études de conception et du développement des prototypes sont réalisées afin d'évaluer la faisabilité d'un certain nombre de solutions canadiennes qui pourraient contribuer aux missions d'exploration spatiale par des concepts scientifiques et technologiques. Entre autres tâches, cette activité permet de maintenir le contact avec des entreprises sélectionnées, de veiller à ce que les coûts et les calendriers des projets soient suivis et de veiller au respect de la portée du projet.
2. Planifier et exécuter les achats pour les contrats de DTEA (A2)
 - Afin de planifier les achats, l'équipe de DTEA analyse les priorités du gouvernement du Canada et les besoins stratégiques de l'exploration spatiale au niveau international, ainsi que les ressources disponibles parmi les populations cibles du programme et d'autres ministères fédéraux.
 - Les données des missions passées et actuelles sont analysées afin d'anticiper les nouvelles solutions technologiques, scientifiques ou opérationnelles susceptibles d'être nécessaires pour les missions d'exploration spatiale futures qui présentent un intérêt pour l'ASC.
 - Les demandes de propositions (DDP) sont publiées selon les besoins, conformément aux règlements de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Par la suite, l'équipe de DTEA suit la mise en œuvre du contrat, gère les relations avec les fournisseurs et veille à ce que les livrables souhaités soient produits.
3. Intégrer et utiliser les prototypes d'exploration avancée (A3)
 - Cette activité porte sur l'intégration des différents prototypes afin de vérifier leur rendement lorsqu'ils sont intégrés et d'effectuer des caractérisations de bout en bout.
 - Tous les prototypes de DTEA sont maintenus et certifiés afin de garantir la sécurité des opérations. Plus précisément, les stratégies de maintenance de prototypes sont établies et appliquées par des procédés, des procédures et des outils. De plus, la configuration, l'utilisation et la priorisation des missions en milieu analogue sont gérées, parfois en collaboration avec des partenaires internationaux grâce à des activités communes (telles que les campagnes internationales de déploiement en milieu analogue).

4. Réalisation de déploiements en milieu analogue (A4)
 - Cette activité requiert l'essai des solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles dans des environnements terrestres ou orbitaux qui possèdent des caractéristiques emblématiques clés de l'environnement de la mission dans laquelle les solutions seront un jour utilisées.
5. Maintenir l'infrastructure opérationnelle (A5)
 - Les installations utilisées pour les activités du programme de DTEA (p. ex., les sites d'essais analogues, les centres d'opérations et les installations de stockage des prototypes et des équipements spécialisés) sont construites et entretenues.
6. Participer à des réunions internationales en lien avec l'exploration spatiale (A6)
 - La participation à des réunions internationales en lien avec l'exploration spatiale permet de contribuer à la connaissance et à l'expertise de l'ASC, et de se tenir au courant des dernières orientations concernant l'exploration spatiale. Voici quelques exemples de réunions internationales : le Groupe international de coordination de l'exploration spatiale (GICES) et ses sous-comités, le Groupe d'analyse du Programme d'exploration de Mars (GAPEM) de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et les groupes d'experts de la Station spatiale internationale (ISS).
7. Effectuer la planification stratégique (A7)
 - Des analyses des activités et des tendances dans l'exploration spatiale nationale et internationale sont effectuées, et les informations provenant de la participation à des réunions internationales sont mises à profit dans le but de :
 - préparer des révisions importantes et des mises à jour régulières du PESC;
 - préparer des avis et des recommandations stratégiques pour la haute direction de l'ASC;
 - élaborer la SMR du programme de DTEA;
 - consulter les communautés canadiennes en lien avec l'astronomie et l'exploration planétaire, d'autres intervenants internes à l'ASC et d'autres ministères.

Extrants : Les extrants sont les produits ou services directs générés par les activités du programme. Ils relèvent généralement du programme (SCT, 2010). Le programme de DTEA compte quatre extrants :

1. Contrats pour le développement technologique, scientifique et opérationnel de la science de l'exploration spatiale de pointe (Extr. 1)
 - Les contrats sont émis pour s'assurer que les besoins du gouvernement du Canada en matière d'exploration spatiale sont satisfaits.
 - L'impartition du développement de solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles crée des possibilités pour les entreprises privées et les universités engagées dans l'exploration spatiale.
2. Solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles pour l'exploration spatiale (Extr. 2)

- Dans le contexte actuel, le mot « solution » désigne les différents moyens permettant de résoudre les problèmes en lien avec l'exploration spatiale. Les moyens utilisés pour résoudre les problèmes pourraient inclure, mais ne sont pas limités à, des études de conception, la conception, la construction, l'utilisation et l'exploitation de prototypes scientifiques ou technologiques, et les instruments et les outils nécessaires pour travailler dans l'espace. Une solution peut inclure un ensemble complet d'instructions et des protocoles qui sont requis pour réussir à utiliser un prototype. Une solution peut aussi être une phase préliminaire de développement, mais contenant suffisamment d'informations pour prendre une décision concernant l'approfondissement de son développement. Par exemple, une solution pourrait être un rover et un de ses sous-systèmes, un capteur pour l'amarrage d'un vaisseau spatial, les piles à combustible ou un instrument scientifique.
 - En réponse aux besoins du gouvernement du Canada et en coordination avec les besoins des partenaires internationaux, les activités effectuées par le programme de DTEA produisent un portefeuille de solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles à des niveaux de maturité différents, qui sont candidats à des missions d'intérêt pour le Canada ou qui peuvent contribuer à des missions d'exploration spatiale internationales.
3. Solutions adaptées à l'intéressement du public (Extr. 3)
- L'un des objectifs de l'exploration spatiale est d'intéresser le public canadien en augmentant les possibilités de participation interactive à l'exploration spatiale. Une des façons que le programme de DTEA cherche à atteindre cet objectif est en adaptant les solutions, comme un prototype de rover planétaire, pour une utilisation sur la Terre afin d'en démontrer les capacités au public. Une autre méthode consiste à créer des animations de concepts pour usage public.
4. Feuilles de route et plan pour l'exploration spatiale (Extr. 4)
- Le programme de DTEA produit le PESC, qui détermine sur 10 ans la direction de haut niveau des types de missions d'exploration spatiale auxquelles l'ASC doit participer, les résultats que les Canadiens peuvent atteindre avec l'exploration spatiale, les solutions technologiques et scientifiques pour l'exploration spatiale dans lesquelles l'ASC doit investir, et la nature de l'interaction de l'ASC avec l'industrie, le milieu universitaire et le grand public relativement à l'exploration spatiale.

Résultats immédiats : Les résultats immédiats sont ceux qui sont directement attribuables aux extraits fournis (SCT, 2010). En ce qui a trait au calendrier, ce sont des résultats à court terme. Le programme de DTEA compte cinq résultats immédiats :

1. Maintenir ou renforcer les PHQ du Canada et la capacité de l'infrastructure du pays pour l'exploration spatiale future (Rés. 1)
 - Le travail imparti par le programme de DTEA à l'industrie ou au milieu universitaire devrait maintenir ou renforcer l'utilisation de personnes hautement qualifiées (PHQ) au Canada.

- Les activités d'intéressement du public du programme de DTEA devraient également aider à éveiller l'intérêt des jeunes à choisir des carrières dans les sciences, la technologie, l'ingénierie ou les mathématiques, augmentant ainsi le nombre de PHQ.
 - L'infrastructure utilisée pour l'exploration spatiale inclut des sites de tests analogues, des centres d'exploitation et des installations de manutention et de stockage. On s'attend à ce que ces infrastructures soient maintenues ou améliorées afin de répondre aux besoins de l'industrie, du gouvernement ou des universités.
2. Augmenter les capacités scientifiques, technologiques et opérationnelles de l'exploration spatiale canadienne (Rés. 2)
- On s'attend à ce que les capacités technologiques et scientifiques du Canada, ainsi que le savoir-faire opérationnel en lien avec l'exploration spatiale, soient augmentées dans les secteurs des universités, de l'industrie et du gouvernement.
 - Capacité scientifique : En travaillant avec la communauté scientifique canadienne afin de définir le contexte scientifique pour les missions d'exploration spatiale futures qui traitent des objectifs scientifiques sélectionnés, on s'attend à ce que le programme de DTEA conduise à des découvertes scientifiques, grâce aux technologies.
 - Capacité technologique : On prévoit que l'ingénierie novatrice développée par le programme de DTEA produise des technologies qui résistent aux conditions extrêmes de l'environnement spatial, permettant ainsi de réaliser les objectifs de science spatiale et des vols habités.
 - Capacité opérationnelle : Le programme de DTEA devrait entraîner une augmentation de l'expertise et de la préparation à l'entretien, à l'inspection et aux tâches d'exploitation pour les systèmes spatiaux complexes, afin de préparer les missions futures.
3. Maintenir ou améliorer la position du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale (Rés. 3)
- Pour maintenir ou améliorer sa position sur la scène internationale, le Canada propose des solutions scientifiques et technologiques aux différentes réunions internationales. L'importance de maintenir des relations internationales favorables est essentielle dans l'exploration spatiale, car de nombreuses agences spatiales ne peuvent pas se permettre de mener à bien chaque mission seule. Par conséquent, les partenariats internationaux sont souhaités.
4. Maintenir ou améliorer la prise de décision de l'ASC pour les missions futures et l'avancement du programme (Rés. 4)
- Le PESC (ASC, 2012a) devrait prévoir des analyses de possibilités à l'internationale afin que le Comité exécutif de l'ASC puisse prendre des décisions éclairées au sujet de l'attribution des ressources aux missions futures et de l'avancement du programme.
5. Augmenter l'intérêt du public pour l'exploration spatiale (Rés. 5)
- Les solutions adaptées à l'intéressement du public développées par le programme de DTEA devraient avoir une incidence sur la prise de conscience et l'intérêt du public canadien vis-à-vis de l'exploration spatiale.

Résultats intermédiaires : Les résultats intermédiaires sont ceux qui devraient logiquement se produire une fois qu'un ou plusieurs résultats immédiats auront été atteints (SCT, 2010). Le programme de DTEA compte quatre résultats intermédiaires, notamment :

1. Maintenir ou augmenter la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne (Rés. 6)
 - Le travail effectué par le programme de DTEA, avec les contributions des secteurs privé et universitaire, devrait permettre de produire des technologies spatiales qui peuvent être intégrées au matériel spatial requis par les partenaires nationaux ou internationaux. On s'attend à ce que les revenus totaux et le nombre de salariés des entreprises privées dans le secteur spatial canadien se maintiennent ou augmentent, contribuant ainsi à sa viabilité économique.
2. Maintenir ou augmenter le rôle de chef de file du Canada dans les sciences et technologies emblématiques (Rés. 7)
 - Avec d'autres partenaires, le Canada atteint le niveau de préparation requis pour atteindre les niveaux de missions d'exploration internationales. Le Canada est alors en mesure de contribuer à une expertise, à des instruments et à des technologies de pointe en matière de science spatiale.
3. Maintenir ou augmenter la participation canadienne à des missions d'exploration spatiale internationales (Rés. 8)
 - On s'attend à ce que la prise de décision éclairée en matière de recherche de solutions et de sélection de missions, combiné à la capacité du Canada d'influencer la prise de décision par d'autres agences spatiales, permette d'augmenter la probabilité que le Canada participe à des missions d'exploration spatiale d'intérêt stratégique.
4. Maintenir ou augmenter les transferts de technologie spatiale vers de nouvelles applications (Rés. 9)
 - Le travail effectué par le secteur privé et le milieu universitaire sur les projets d'exploration spatiale conduit à l'établissement de liens entre les technologies spatiales et terrestres.

Résultats ultimes : Les résultats ultimes sont les résultats au plus haut niveau que l'on puisse raisonnablement attribuer à un programme après avoir obtenu un ou plusieurs résultats intermédiaires (SCT, 2010). Le programme de DTEA compte trois résultats ultimes :

1. Maintenir ou augmenter les avantages socio-économiques de la R et D pour l'exploration spatiale et de la participation canadienne aux missions d'exploration spatiale (Rés. 10).
 - Après l'investissement par le programme de DTEA dans les secteurs industriels et universitaires, ainsi que le financement par d'autres acteurs économiques, on s'attend à obtenir des avantages socio-économiques pour les Canadiens, comme un nombre croissant d'organisations rejoignant le secteur de l'exploration spatiale, la commercialisation de nouvelles applications et un meilleur accès à de nouveaux marchés par l'industrie.

2. Assurer la participation canadienne réussie aux missions d'exploration spatiale (Rés. 11)
 - Pour être couronnée de succès, une mission d'exploration spatiale doit être réalisée selon des spécifications précises. Il ne suffit pas de fournir un instrument scientifique ou une nouvelle technologie si elle ne fonctionne pas conformément aux exigences établies pour l'espace. Grâce à la direction du Canada dans les sciences et les technologies pertinentes, on s'attend à ce que la participation canadienne à des missions d'exploration spatiale soit couronnée de succès.

3. Maintenir ou augmenter l'influence du Canada dans la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale (Rés. 12)
 - L'influence du Canada dans la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale est maintenue ou augmentée par la participation à différents forums de prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale. Les forums peuvent prendre la forme, par exemple, de groupes consultatifs, de comités consultatifs, de groupes de travail et de commissions, mais ne sont pas limités à ces exemples. En outre, les fonctions exercées dans les différents forums peuvent être aussi à titre d'observateur, de participant ou de président. Ces différentes fonctions peuvent avoir droit de vote ou pas.

2.5 Mesure du rendement et évaluation préalable du programme

Ce rapport constitue la première évaluation du programme de DTEA. Au moment où les travaux de cette évaluation ont commencé (avril 2012), une SMR n'avait pas encore été mise au point pour le programme, bien que les résultats escomptés de l'initiative Stimulus aient été identifiés dans le Mémoire sur le programme de l'initiative (ASC, 2009). La SMR qui a été approuvée en mars 2013 a été calquée sur le cadre de la théorie du programme et de la stratégie d'évaluation élaborée dans le contexte de l'évaluation actuelle et, en tant que telle, cette SMR contient une approche rétrospective qui intègre les résultats escomptés de l'initiative Stimulus. Au moment où le présent rapport a été rédigé, une SMR révisée avec une approche prospective était en cours d'élaboration pour appuyer la surveillance continue du programme et les évaluations ultérieures du programme de DTEA.

3 Approche et méthodes d'évaluation

3.1 Objectif, questions d'évaluation et portée

Conformément à la Politique du CT sur l'évaluation (2009a), le but de cette évaluation est de fournir une évaluation neutre et fondée sur des données probantes de l'optimisation des ressources du programme de DTEA, en ce qui concerne à la fois la pertinence continue et le rendement de ce programme. Les conclusions et les recommandations de l'évaluation visent à soutenir l'obligation de rendre compte au Parlement et aux Canadiens et à soutenir la prise de décision concernant la gestion des résultats, l'amélioration des programmes et l'attribution des ressources. Les utilisateurs visés de cette évaluation comprennent le directeur, les gestionnaires et le personnel du programme de DTEA, le président et le Comité exécutif de l'ASC, le ministre de l'Industrie, les parlementaires, le secteur de l'exploration spatiale canadienne et le public canadien.

En accord avec l'objectif de l'évaluation, l'approche adoptée dans son élaboration a été axée sur l'utilisation et la participation. Ainsi, un groupe consultatif composé de représentants de parties prenantes clés (12 directeurs de programmes et membres du personnel du DTEA, et quatre représentants d'organisations ayant reçu des fonds du DTEA) a été formé au début de l'évaluation afin d'offrir un aperçu des besoins d'information des parties prenantes et d'obtenir des conseils et une rétroaction tout au long du processus d'évaluation. Les besoins d'information du président de l'ASC ont également été sollicités, ce qui a donné lieu à des questions d'évaluation qui ont ensuite été regroupées selon les cinq questions d'évaluation de base prévues par la directive du CT sur la fonction d'évaluation (2009b) :

1. Pertinence continue
 - a. Besoin continu du programme
 - b. Conformités aux priorités du gouvernement
 - c. Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral
2. Rendement
 - a. Réalisation des résultats escomptés
 - b. Démonstration d'efficacité et d'économie

Les questions d'évaluation spécifiques se rapportant à chacune de ces questions d'évaluation sont énumérées dans la colonne la plus à gauche du cadre de la stratégie d'évaluation (annexe A).

Les ressources investies dans le programme de DTEA, les activités menées et les résultats obtenus entre 2008-2009 et 2012-2013 constituent la portée de l'évaluation. Une étude de cas sur le rendement des deux projets de l'initiative Stimulus, MSE et NGC, est également jointe.

3.2 Méthodes

La conception de l'évaluation a été paramétrée de façon à être alignée sur les risques associés au programme de DTEA, qui sont identifiés en tant que moyens (risques élevés au niveau des entreprises et

de faible importance relative¹) dans le Plan d'évaluation ministériel de l'ASC pour la période de 2012-2013 à 2016-2017 (2012b). Une méthodologie mixte qui combine des analyses qualitatives et quantitatives a été utilisée pour produire de multiples sources de données sur lesquelles baser les conclusions et recommandations de l'évaluation. Le cadre de la stratégie d'évaluation (annexe A) présente les indicateurs, les méthodes et les sources de données, et la responsabilité de la collecte des données pour chaque point de l'évaluation, regroupé par enjeux de base de l'évaluation.

Plus précisément, les méthodes employées comprenaient l'examen des documents, l'examen de données d'archives et les instruments du sondage auprès de répondants clés (en particulier, des entrevues, des questionnaires en ligne et des groupes de discussion).

Les documents produits à la fois en interne (c.-à-d. par l'ASC) et en externe (p. ex., par le Parlement, d'autres ministères, la presse canadienne, etc.) ont été examinés principalement afin d'évaluer la pertinence continue du programme, en plus d'avoir aussi contribué à l'évaluation du rendement du programme dans certains cas. Pour une liste complète des documents examinés, se reporter à la partie Références de ce rapport. De plus, une recherche sur Internet a été menée afin de cerner les programmes similaires au programme de DTEA, dans le but de contribuer à l'évaluation de l'efficacité et de l'économie du programme.

Les données d'archives fournies par les différentes unités au sein de l'ASC (y compris le programme de DTEA, Finances, Politique et Relations extérieures [PRE], Communications et Services de bibliothèque) ont été examinées pour évaluer le rendement du programme de DTEA. Parce que les données complètes relatives au contrat n'étaient pas facilement accessibles au début de l'évaluation (voir la section Limites ci-dessous), elles ont été compilées à partir de diverses sources d'archives, y compris les fichiers du programme de DTEA et les bases de données de SAP, UNITAS et ORIS de l'ASC. Cet exercice de compilation a permis de recenser les types de données suivants au sujet des contrats de DTEA financés au cours de la période d'évaluation (à l'exclusion des contrats accordés à des fins administratives) :

- le calendrier et le financement de ces contrats (y compris les modifications aux contrats);
- la nature du processus d'approvisionnement (c.-à-d. direct ou concurrentiel);
- si le contrat fait partie ou non de l'initiative Stimulus;
- la démographie des titulaires de contrats (c.-à-d. le type, la taille et l'emplacement géographique de l'organisation);
- les solutions développées grâce aux contrats de DTEA;
- la propriété intellectuelle (PI; appartenant à la Couronne ou à l'entrepreneur).

¹ Les risques de l'importance relative ont été identifiés comme faibles dans le Plan d'évaluation ministériel de l'ASC pour la période de 2012-2013 à 2016-2017 (2012 b), car ils étaient fondés sur le budget prévisionnel du programme pour les cinq prochaines années. Si ces risques avaient été déterminés sur la base des dépenses de programmes rétrospectives au cours de la période d'évaluation, ils auraient été jugés élevés en raison du financement supplémentaire fourni par l'initiative Stimulus.

On a interrogé quatre groupes de répondants clés afin d'évaluer le rendement et la pertinence du programme :

1. Titulaires de contrats de DTEA : Les cadres supérieurs (dans le cas des entreprises privées) et les professeurs (dans le cas des universités) travaillant pour des organisations qui ont reçu des contrats de DTEA principaux adaptés spécifiquement pour le développement de solutions techniques, scientifiques ou opérationnelles au cours de la période d'évaluation, à l'exclusion (a) des contrats ayant commencé avant la période d'évaluation et s'étant terminés en 2008-2009 ou (b) les contrats qui étaient en cours à la fin de la période d'évaluation.
2. Personnel du DTEA : Les employés de l'ASC ayant contribué au moins une quantité modérée de travail sur le programme de DTEA (souvent par la gestion matricielle) au cours de la période d'évaluation.
3. Gestionnaires du DTEA : Les employés de l'ASC qui étaient soit des gestionnaires du programme de DTEA ou le directeur du programme au cours de la période d'évaluation.
4. Cadres supérieurs de l'ASC : Les DG de l'Exploration spatiale, de l'Utilisation de l'espace, et des programmes de capacités spatiales futures du Canada de l'ASC, le président actuel et l'ancien président de l'ASC², et le directeur du Bureau de liaison du gouvernement. (Noter que ce dernier s'est vu demander un sous-ensemble questions du questionnaire se concentrant spécifiquement sur la pertinence du programme.)

Fait à noter, au moment des entrevues avec les gestionnaires du programme de DTEA et les cadres supérieurs de l'ASC, certaines personnes jouaient des rôles à des niveaux plus élevés de l'organigramme. Aux fins de cette évaluation, ils ont été interrogés dans la capacité associée à leur poste d'attache.

Le tableau 2 présente le nombre de répondants clés interrogés, le taux de réponse par rapport au nombre de personnes sollicité pour leur participation et le type d'instrument(s) d'enquête utilisés, pour chaque groupe de répondants clés.

Les entrevues ont été menées par téléphone ou en personne dans les cas où les répondants travaillaient au siège social de l'ASC à Saint-Hubert, Québec. Les points des guides d'entrevues et des questionnaires en ligne contenaient un mélange de choix de réponses ouvertes et fermées, tandis que le guide du groupe de discussion ne contenait que des questions ouvertes. Les annexes B à G contiennent des exemplaires des guides d'entretien, des questionnaires en ligne et du guide du groupe de discussion. Chaque point de ces documents est codé pour indiquer la question d'évaluation à laquelle il correspond, selon le cadre de la stratégie d'évaluation à l'annexe A. En plus de ces points et afin de mieux mettre en contexte les résultats de l'évaluation, on a demandé aux quatre groupes de répondants clés (a) d'évaluer leur satisfaction globale du programme de DTEA, (b) d'identifier les aspects du programme qu'ils apprécient le plus et le moins, et (c) de décrire les résultats inattendus du programme.

² L'actuel président de l'ASC a été nommé au moment où les entrevues ont été menées, mais après la fin de la période d'évaluation. L'ancien président était en poste pendant la plus grande partie de la période d'évaluation.

Tableau 2 : Le nombre de répondants clés interrogés, les taux de réponse et le type d'instrument(s) de l'enquête menée, par groupe de répondants clés.

Groupe de répondants clés	Questionnaire en ligne		Entretien		Groupe de discussion	
	Nombre de répondants	Taux de réponse	Nombre de répondants	Taux de réponse	Nombre de répondants	Taux de réponse
Titulaires de contrats de DTEA	28 ^a	76 %	14 ^b	50 %	–	–
Personnel du DTEA	17	77 %	–	–	16	73 %
Gestionnaires du DTEA	–	–	11	100 %	–	–
Cadres supérieurs de l'ASC	–	–	5	83 %	–	–

^a Parmi les titulaires de contrats de DTEA qui ont répondu au questionnaire en ligne, 19 (68 %) représentaient des entreprises privées et 9 (32 %) représentaient des universités. Au total, 6 (21 %) ont reçu au moins un contrat de l'initiative Stimulus.

^b Seuls les titulaires de contrats de DTEA qui ont répondu au questionnaire en ligne ont été invités à participer à des entrevues. Parmi les personnes interrogées, 12 (86 %) représentaient des entreprises privées et 2 (14 %) représentaient des universités. Au total, 3 (21 %) ont reçu au moins un contrat de l'initiative Stimulus.

Les facteurs suivants relatifs à l'analyse et au traitement des données doivent être pris en compte lors de l'interprétation des résultats présentée ci-dessous :

- les pourcentages ne s'additionnent pas toujours pour donner 100 en raison de l'arrondissement des nombres;
- lorsque les répondants clés n'ont pas répondu à des points précis du questionnaire spécifique, le pourcentage réel a été indiqué. Ceci est à noter particulièrement dans le cas des réponses aux entrevues avec les cadres supérieurs de l'ASC, dont l'un s'est vu poser seulement un sous-ensemble des éléments du questionnaire;
- les données quantitatives fournies par les titulaires de contrats de DTEA ont été analysées à l'aide des tests t, le cas échéant, afin de comparer (a) les réponses des entreprises privées à celles des universités et (b) les données de l'initiative Stimulus aux données relatives aux contrats de DTEA qui ne faisaient pas partie de l'initiative Stimulus (appelés contrats non-

Stimulus). Dans la plupart des cas, seules les différences statistiquement significatives sont indiquées;

- les explications fournies par le personnel du DTEA concernant certaines des réponses fermées qu'ils ont fournies dans le questionnaire en ligne ont indiqué un large éventail d'interprétations des points du questionnaire. Dans ces cas, seules les réponses qualitatives ouvertes sont présentées.

3.3 Limites

Renseignements sur les contrats de DTEA : Les données d'archivage complètes relatives aux contrats passés par le programme de DTEA au cours de la période d'évaluation n'étaient pas facilement accessibles, en partie en raison de la difficulté d'associer précisément les contrats attribués avant la restructuration de l'AAP de l'ASC en 2011-2012 avec le programme de DTEA en vigueur. De plus, des écarts (p. ex., les différences dans le nombre de contrats, dans les codes d'identification de contrat, etc.) ont été notés entre la liste des contrats prévus par le programme de DTEA, les informations contenues dans le système SAP et les informations contenues dans le système UNITAS. De plus, les données fournies par les titulaires de contrats de DTEA dans leurs rapports intermédiaires ou de clôture de projet n'avaient pas été compilées sur une base cohérente et n'ont pu être extraites dans un délai permettant la réalisation de cette évaluation. Compte tenu de ces limites, deux stratégies ont été utilisées pour obtenir les données de contrat pertinentes qui sont présentées à la partie Résultats ci-dessous :

Tout d'abord, en consultation avec les gestionnaires du programme de DTEA et les directions des Finances et des Politiques et relations extérieures de l'ASC, la fonction d'évaluation a triangulé les informations de contrat de trois sources distinctes (fichiers du programme de DTEA, SAP, et UNITAS) pour créer une compilation des données relatives à ces contrats de DTEA financés au cours de la période d'évaluation, à l'exclusion des contrats accordés à des fins administratives (p. ex., des services de traduction). Toutefois, cinq contrats financés par l'initiative Stimulus ont été initialement classés par erreur comme contrats non-Stimulus et cette erreur a été découverte après que les titulaires de contrat de DTEA aient répondu au questionnaire en ligne. Par conséquent, les données des questionnaires en ligne spécifiques au Stimulus n'ont pas été recueillies pour 5 des 34 contrats Stimulus. Bien que les constatations de l'initiative Stimulus basées sur les données de questionnaire en ligne représentent une bonne approximation des contrats Stimulus totaux, elles doivent néanmoins être interprétées avec prudence.

Deuxièmement, le questionnaire qui a été administré à des titulaires de contrats de DTEA leur demandait de fournir des informations spécifiques au contrat (p. ex., les PHQ, les ETP, les sous-traitants, les fournisseurs), ainsi que des informations plus générales sur les impacts sur leurs organisations de s'être vues attribuer des contrats de DTEA (p. ex., publications et présentations à des conférences, investissements dans l'infrastructure et la R et D, contrats subséquents, transfert à de nouvelles applications, etc.) Selon les gestionnaires du DTEA, il n'y a pas eu de modèle standard pour le type d'informations que les titulaires de contrats de DTEA devraient inclure dans leurs rapports. Toutefois, certains types d'informations qui ont été recueillies au moyen du questionnaire en ligne ont été demandés de temps en temps, si ce n'était pas souvent. Ainsi, les titulaires de contrats de DTEA qui ont

répondu au questionnaire en ligne ont été invités à fournir les informations qu'ils avaient déjà fournies dans leurs rapports, ce qui a augmenté la charge de déclaration. En outre, la validité des données recueillies de façon rétrospective par questionnaire en ligne était probablement plus faible que la validité des données fournies initialement dans les rapports, en raison d'un effet de polarisation rétrospective et le risque de perte de données dans le temps.

Données de base et objectifs : La SMR du programme de DTEA (approuvée en mars 2013, à la fin de la période d'évaluation; ASC, 2013 b) n'inclut pas les données et les objectifs de référence pour les indicateurs de rendement. Dans une tentative de compenser l'absence d'objectifs, les gestionnaires du DTEA ont été invités à donner leurs avis quant à savoir si les données quantitatives fournies par les titulaires de contrats de DTEA à l'aide du questionnaire en ligne s'inséraient dans la fourchette cible du programme. Toutefois, les gestionnaires du DTEA ont le plus souvent répondu qu'ils ne pouvaient pas émettre une opinion éclairée sans connaître la fourchette cible. Lorsque des opinions ont été données, elles différaient entre les gestionnaires du DTEA. Par conséquent, il a souvent été impossible de déterminer si le programme de DTEA a atteint ses résultats escomptés sur la base de ces données quantitatives. Cependant, les données fournies par les titulaires de contrats de DTEA sont indiquées ci-dessous afin de faciliter l'établissement de données de référence pour la surveillance continue du programme et les évaluations ultérieures du programme de DTEA.

Groupe témoin des répondants clés : Afin d'évaluer la pertinence et le rendement du programme tel qu'il est perçu par divers segments de la population cible du programme de DTEA, la méthodologie originale conçue pour cette évaluation comprenait une comparaison des données fournies par les titulaires de contrats de DTEA avec des données fournies par des organisations qui avaient soumissionné en réponse à une demande de propositions DTEA, mais qui n'ont jamais reçu de contrat de DTEA. Cependant, les données d'archives se rapportant à ce dernier groupe d'organisations étaient incomplètes, ce qui n'a permis d'identifier que très peu de ces organisations. Étant donné que la taille de l'échantillon était trop petite pour assurer la fiabilité et la généralisation des données adéquates, cette méthode comparative a été retirée de la conception de l'évaluation.

Entrevues sur place : Des visites sur place à un échantillon d'organisations titulaires de contrats de DTEA avaient été initialement prévues dans le cadre de la fonction d'évaluation afin de mieux comprendre le contexte du programme de DTEA et d'améliorer la qualité des données obtenues à partir d'entrevues avec des répondants clés. Toutefois, les réductions dans le temps des ressources de la fonction d'évaluation ont obligé de remplacer ces visites par des entrevues téléphoniques.

Données sur l'intéressement du public : Bien que les indicateurs, les sources de données et la responsabilité de la collecte de données aient été identifiées par la Direction des communications de l'ASC au début de l'évaluation, la plupart de ces données sur le rendement n'avaient pas été fournies au moment où ce rapport a été rédigé. Par conséquent, il n'était pas possible de tirer des conclusions définitives en ce qui concerne la mesure dans laquelle le programme de DTEA a produit des solutions adaptées à l'intéressement du public (Extr. 3) et la mesure dans laquelle l'intérêt du public pour l'exploration spatiale a augmenté (Rés. 5).

Données sur le niveau de maturité technologique (NMT) : Les augmentations du NMT des solutions technologiques comme suite aux contrats de DTEA ont été initialement identifiées comme un indicateur de la mesure dans laquelle les capacités technologiques d'exploration spatiale canadiennes ont augmenté (Rés. 2). Cependant, à l'exception du projet NGC, les NMT ne sont pas accessibles pour les solutions produites par le programme de DTEA et, par conséquent, cet indicateur a été retiré du cadre de la stratégie d'évaluation. Toutefois, le programme de DTEA met en œuvre une méthode systématique de suivi du NMT dans l'avenir, ce qui devrait soutenir efficacement les évaluations ultérieures du programme.

Données sur le cadre de mesure du rendement (CMR) : Comme indiqué dans le modèle logique du programme de DTEA et à l'annexe A, l'AAP de l'ASC définit les indicateurs de rendement associés à deux des résultats escomptés du programme de DTEA, à savoir la production de solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles pour l'exploration spatiale (Extr. 2) et la mesure dans laquelle l'influence du Canada dans la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale a été maintenue ou augmentée (Rés. 12). Toutefois, les données du dernier indicateur n'avaient pas encore été recueillies au moment où ce rapport a été rédigé.

Données sur la PI : Les données sur la PI se rapportant au nombre de brevets (p. ex., les secrets commerciaux et les divulgations et déclarations d'inventions), ainsi que la PI d'aval et d'amont et les licences accordées, ont d'abord été identifiées comme indicateurs de la mesure dans laquelle les capacités d'exploration spatiale canadienne ont augmenté (Rés. 2). Toutefois, il n'a pas été possible d'extraire ces données de sources d'archives. Par conséquent, seules les réponses qualitatives de répondants clés et les données quantitatives quant à savoir si la propriété intellectuelle appartient à la Couronne ou au bénéficiaire du contrat étaient disponibles pour les contrats attribués dans le cadre du programme de DTEA.

4 Résultats

Cette partie présente les résultats de l'évaluation DTEA, d'abord à l'égard de la pertinence du programme (c.-à-d. la mesure dans laquelle le programme est approprié au gouvernement fédéral et répond aux besoins des Canadiens) et la seconde partie traite du rendement du programme (la mesure dans laquelle le programme a atteint les objectifs d'efficacité, d'efficience et d'économie).

Les codes qui identifient les éléments spécifiques du cadre de la stratégie d'évaluation (annexe A) et, le cas échéant, ce lien au modèle logique du programme sont inclus dans les zones de texte qui présentent chaque question d'évaluation et constatation ci-dessous.

4.1 Pertinence

La pertinence du programme de DTEA a été évaluée en ce qui concerne (1) les liens entre les objectifs du programme et les priorités du gouvernement fédéral, (2) les liens entre les objectifs du programme et les résultats stratégiques du ministère, (3) le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral dans l'exécution du programme et (4) la mesure dans laquelle le programme continue de répondre à un besoin démontrable et est réceptif aux besoins des Canadiens.

4.1.1 Conformité aux priorités du gouvernement fédéral

Question n° 1 de l'évaluation : Les objectifs du programme sont-ils alignés sur priorités du gouvernement fédéral? (R1)

Constatation n° 1 de l'évaluation : Les objectifs du programme de DTEA sont alignés sur les priorités du gouvernement fédéral, y compris le cadre pangouvernemental du gouvernement du Canada, les grandes priorités et les principes fondamentaux de la science et de la technologie (S et T) et l'engagement du gouvernement pour l'exploration spatiale.

Le Canada a toujours été un acteur important dans l'espace et, grâce à ses investissements et ses réussites passés, le Canada et son secteur de l'espace ont établi une solide réputation d'expertise spécialisée dans plusieurs domaines de la recherche spatiale, la robotique spatiale et l'exploration spatiale (Paradis, 2012). Une étude commandée par le gouvernement fédéral a conclu que,

« Même s'il y a plus d'un demi-siècle que l'espace s'avère important pour le Canada, ce secteur est loin de revêtir autant d'importance maintenant qu'il en aura au cours des 50 prochaines années. Autrement dit, il constituera un facteur crucial de l'identité nationale d'un pays qui aspire à assurer la prospérité et la sécurité à long terme de sa population, à protéger son environnement naturel et à s'acquitter de ses responsabilités internationales » (Industrie Canada, 2012, p. 2)

En particulier, le rapport révèle que, « ... la participation à l'exploration spatiale et aux missions scientifiques enrichissent les nations, les rendent plus sûres, plus intelligentes et mieux respectées » (Industrie Canada, 2012, p. 3). En outre, le Secrétaire parlementaire du ministre de l'Industrie a

récemment déclaré que « Le Canada est un chef de file mondial de la recherche de pointe et de la mise au point de technologies spatiales. Notre gouvernement reconnaît la contribution du Canada en matière de technologies spatiales novatrices, et nous sommes déterminés à offrir un appui à l'exploration, à la commercialisation et au développement dans le domaine de l'espace. » (Industrie Canada, 2014, par. 2).

Reconnaissant l'importance de l'exploration spatiale et en s'appuyant sur le patrimoine du Canada dans l'exploration spatiale, les objectifs du programme de DTEA appuient la priorité du gouvernement de bâtir une économie novatrice fondée sur le savoir grâce à la science, la technologie et l'excellence de la recherche, ainsi que par la compétitivité à long terme (ministère des Finances Canada, 2012).

Les données identifiées par le gouvernement du Canada, ses priorités scientifiques et technologiques, et son engagement pour la prochaine phase du programme spatial du Canada témoignent aussi de l'alignement sur les priorités du gouvernement fédéral.

Le cadre pangouvernemental du gouvernement du Canada : Les activités du programme de DTEA sont alignées sur le secteur des affaires économiques des dépenses représentées dans le cadre pangouvernemental (SCT, 2011). Plus précisément, le programme est aligné sur les résultats escomptés par le gouvernement visant à créer un environnement propice à la croissance économique et visant à préparer le Canada à relever des défis futurs en investissant dans la recherche et le développement innovateurs.

Stratégie du Canada en sciences et technologies : Les objectifs du programme de DTEA correspondent également à trois des priorités du gouvernement en matière de S et T, lesquelles sont identifiées dans *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada* (Industrie Canada, 2007). Ces trois priorités fédérales en S et T requièrent la création d'un avantage entrepreneurial, d'un avantage du savoir et d'un avantage humain.

Tout d'abord, l'objectif du programme de DTEA visant à maintenir ou à augmenter les transferts de la technologie spatiale vers de nouvelles applications prend en charge directement le développement d'un avantage entrepreneurial où « Le Canada doit traduire les connaissances en applications commerciales » (Industrie Canada, 2007, p. 11). En outre, certains des dirigeants de l'ASC ont souligné la promotion de l'innovation comme l'un des moyens par lesquels le programme est aligné sur les priorités fédérales. La commercialisation, l'accès à de nouveaux marchés et les applications terrestres découlant de solutions scientifiques de l'espace ont également été mentionnés par les titulaires de contrats de DTEA comme des résultats importants du programme de DTEA. Le gouvernement fédéral a également décrit l'industrie spatiale canadienne comme un « chef de file de la recherche de pointe et de l'innovation, qui transforme efficacement l'investissement dans le savoir en un avantage international dans plusieurs créneaux, comme la robotique... » (Ministère des Finances Canada, 2010a, p. 82).

Deuxièmement, en appuyant le développement de solutions scientifiques et les capacités technologiques et opérationnelles, l'objectif du programme de DTEA d'augmenter la direction du Canada en sciences et technologies caractéristiques correspond à la priorité du gouvernement en matière de S et T qui est de développer un avantage du savoir (Industrie Canada, 2007). Cet alignement

a été noté par le ministre de l'Industrie lorsque les rovers et les instruments scientifiques produits dans le cadre de l'initiative Stimulus ont été dévoilés. Lors de ce dévoilement, le ministre a déclaré :

« Ces prototypes de rovers sont des exemples éloquentes de la façon dont les investissements de notre gouvernement dans le domaine de l'espace fortifient l'excellence du Canada en science et technologie, encouragent l'innovation et la commercialisation industrielle et positionnent le Canada de façon à poursuivre la croissance économique dans une économie du savoir » (ASC, 2012c, par. 4).

Troisièmement, l'objectif du programme de DTEA de maintenir ou d'augmenter la capacité du Canada en matière de PHQ dans le domaine de l'exploration spatiale est aligné sur la priorité du gouvernement qui est de développer un avantage humain, où « le Canada doit être un aimant pour les personnes hautement qualifiées » (Industrie Canada, 2007, p. 11). Cet alignement a été détaillé dans le *Plan d'action économique du gouvernement du Canada : 6^e rapport aux Canadiens*, qui annonce que l'initiative Stimulus pour les technologies spatiales de pointe a été conçue dans le but de fournir des emplois à des personnes hautement qualifiées (ministère des Finances Canada, 2010b). Dans la même veine, lorsqu'on les interroge sur l'alignement du programme de DTEA avec les priorités fédérales, certains cadres supérieurs de l'ASC ont fait référence au développement des employés hautement qualifiés et à une économie du savoir en tant que moyens par lesquels le programme appuie les priorités du gouvernement.

De plus, les objectifs du programme de DTEA sont alignés sur les deux principes fondamentaux du gouvernement fédéral en matière de S et T. Tout d'abord, la stratégie des sciences et de la technologie du Canada souligne l'importance de nous concentrer « sur les domaines stratégiques où le Canada pourrait être un chef de file mondial. Pour ce faire, nous favoriserons, de façon stratégique, le financement de projets qui s'appuient sur nos forces nationales. » (Industrie Canada, 2007, p. 46). Ce principe fondamental de se concentrer sur des domaines stratégiques où le Canada pourrait être un chef de file mondial se reflète dans l'activité de planification stratégique du programme de DTEA. Le programme vise à concentrer ses investissements sur les technologies caractéristiques et les solutions scientifiques dans lesquelles le Canada est un chef de file mondial ou a le potentiel de devenir. Par ailleurs, l'initiative Stimulus portait sur l'investissement dans le développement de technologies émergentes et de technologies caractéristiques établies, comme la robotique, l'optique et les foreuses.

Le deuxième principe fondamental de la stratégie des sciences et de la technologie du Canada est de favoriser les partenariats avec les entreprises privées et les universités, tant au Canada qu'à l'étranger (Industrie Canada, 2007). Le programme de DTEA est aligné directement sur ce principe de base, car le programme est conçu pour collaborer avec l'industrie canadienne et les milieux universitaires actifs dans l'exploration spatiale par la sous-traitance du développement de solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles. Enfin, étant donné que la participation du Canada à des missions d'exploration spatiale est basée sur la collaboration internationale avec d'autres agences spatiales, le programme de DTEA vise à favoriser les partenariats internationaux par la participation à des comités internationaux

d'exploration spatiale et par des déploiements analogues en association avec des partenaires internationaux.

Cadre de la politique spatiale : En ce qui a trait aux priorités du gouvernement dans la prochaine phase du programme spatial du Canada, le Cadre de la politique spatiale récemment publié (ASC, 2014) fait référence à l'exploration spatiale comme un domaine d'action stratégique. Le programme DTEA est aligné sur ce domaine d'action stratégique en élaborant des plans et des feuilles de route pour l'exploration spatiale canadienne. L'accent mis par le programme de DTEA sur l'augmentation de la direction du Canada dans les solutions scientifiques et les technologies emblématiques est également aligné sur les engagements du Cadre de la politique spatiale à « continuer d'investir dans le développement de systèmes et d'instruments scientifiques perfectionnés dans le cadre d'initiatives internationales d'envergure » et de « s'assurer que le Canada demeure un partenaire recherché dans les missions d'exploration spatiale internationales qui servent les intérêts nationaux du Canada » (ASC, 2014, p. 12).

De plus, l'un des principes fondamentaux du Cadre de la politique spatiale du Canada est d'inspirer les Canadiens. Comme l'ont expliqué un grand nombre de titulaires de contrats de DTEA et de cadres supérieurs de l'ASC interrogés pour cette évaluation, la préparation et la participation à de missions d'exploration spatiale futures inspire les Canadiens et inculque un sentiment de fierté nationale.

Fait à noter, lorsqu'on a demandé aux cadres supérieurs de l'ASC de commenter spécifiquement le degré d'alignement sur les priorités du gouvernement fédéral, toutes les personnes interrogées ont indiqué qu'elles perçoivent un fort alignement entre les objectifs du programme de DTEA et les priorités fédérales.

4.1.2 Conformité aux priorités du ministère

Question n° 2 de l'évaluation : Les objectifs du programme sont-ils alignés sur les résultats stratégiques du ministère? (R2)

Constatation n° 2 de l'évaluation : Les objectifs du programme sont alignés sur le résultat stratégique de l'ASC et sur les priorités et les objectifs d'exploration spatiale canadienne.

Tous les cadres supérieurs de l'ASC qui ont été interrogés pour cette évaluation ont indiqué que les objectifs du programme de DTEA sont alignés sur le résultat stratégique de l'ASC, qui est de veiller à ce que « Les activités du Canada en matière d'exploration spatiale, de prestation de services depuis l'espace et de développement de capacités spatiales répondent aux besoins nationaux en matière de connaissances scientifiques, d'innovation et d'information » (ASC, 2012d, p. 12). Plus précisément, les objectifs du programme de DTEA sont alignés sur l'objectif stratégique de l'ASC en mettant l'accent sur le développement des capacités et des moyens de l'exploration spatiale.

En outre, les activités et les objectifs du programme de DTEA contribuent directement à la réalisation de la priorité du programme d'exploration spatiale de l'ASC, qui est décrite dans le Rapport sur les plans et les priorités 2012-2013 comme suit (ASC, 2012d) :

« Favoriser la connaissance et l'innovation grâce à l'exploration spatiale [en appuyant] le développement de recherches scientifiques et de technologies emblématiques canadiennes ainsi que la formation d'astronautes qualifiés destinés à des projets d'exploration spatiale internationaux. [Le programme d'exploration spatiale] appuiera le développement de technologies spatiales et de connaissances susceptibles de trouver des retombées sur Terre essentiellement grâce à une utilisation optimale de la Station spatiale internationale (ISS) et à la démonstration de technologies robotiques de pointe » (ASC, 2012d, p. 13).

D'autres importantes priorités spatiales canadiennes sont décrites dans le PESC (ASC, 2012a), qui a été développé par le programme de DTEA et qui présente la vision, les objectifs et les priorités du Canada en matière d'exploration spatiale. Conformément au PESC, les objectifs du Canada dans l'exploration spatiale sont (a) d'acquérir des connaissances fondamentales de l'Univers, (b) d'augmenter la présence canadienne dans l'espace et d'autres planètes, (c) de maintenir et de renforcer les technologies emblématiques du Canada, et (d) d'augmenter la base de parties prenantes de l'exploration spatiale, ce qui inclut appuyer l'expansion commerciale dans de nouveaux marchés (ASC, 2012a). Les activités et les résultats du programme de DTEA appuient les objectifs énoncés dans le présent document, dont l'objectif de maintenir et de renforcer les technologies emblématiques du Canada.

4.1.3 Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral

Question n° 3 de l'évaluation : Le programme est-il aligné sur les rôles et les responsabilités du gouvernement fédéral? (R3)

Constatation n° 3 de l'évaluation : Le programme de DTEA est aligné sur les rôles et les responsabilités du gouvernement fédéral, comme décrits dans la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne*. Le programme relève de la compétence du gouvernement fédéral parce que l'ASC est l'organisme fédéral responsable des activités d'exploration spatiale. Le rôle du gouvernement fédéral est également (a) de diriger la planification et la coordination de l'exploration spatiale canadienne, (b) de maintenir les capacités technologiques du secteur spatial canadien en soutenant la R et D et l'avantage concurrentiel de l'industrie, et (c) de négocier des accords internationaux pour la participation du Canada aux missions d'exploration spatiale.

Selon la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne*, l'ASC a le mandat prescrit par la loi de :

« Promouvoir l'exploitation et le développement pacifiques de l'espace, de faire progresser la connaissance de l'espace par la science et de faire en sorte que les Canadiens tirent profit des sciences et technologies spatiales sur les plans tant social qu'économique. » (Loi sur l'Agence spatiale canadienne, 1990, art. 4).

Plus précisément, les activités et les objectifs du programme de DTEA sont alignés sur plusieurs des responsabilités de l'ASC, notamment :

- « de concevoir, réaliser, diriger et gérer des programmes et travaux liés à des activités scientifiques et industrielles de recherche et développement dans le domaine spatial et à l'application des techniques spatiales;
- de promouvoir la diffusion et le transfert des techniques spatiales au profit de l'industrie canadienne;
- d'encourager l'exploitation commerciale du potentiel offert par l'espace, des techniques et installations spatiales et des systèmes spatiaux » (Loi sur l'Agence spatiale canadienne, 1990, sec. 5).

La cohérence avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral a été réaffirmée par tous les cadres supérieurs de l'ASC interrogés pour cette évaluation. De plus, conformément à la stratégie des sciences et de la technologie, c'est le rôle du gouvernement de « créer un marché concurrentiel et un climat d'investissement qui encourage le secteur privé à faire concurrence au monde entier avec ses technologies, produits et services innovateurs » (Industrie Canada, 2007, p. 11). En outre, le rôle du gouvernement dans le secteur de l'espace est articulé dans l'Examen de l'aérospatiale, qui stipule que le gouvernement appuie l'industrie spatiale canadienne en « appuyant la recherche-développement (R et D) qui est susceptible de ne pas donner de résultats commercialisables avant plusieurs années, mais qui pourrait servir grandement l'intérêt public, en partie grâce au partage du risque » (Industrie Canada, 2012, p. 5).

Le gouvernement a également comme rôle de diriger la planification et la coordination des activités de l'exploration spatiale canadienne. Puisque les programmes d'exploration des pays sont dirigés par leurs gouvernements nationaux respectifs, le rôle des gouvernements nationaux est de diriger la participation de leurs pays aux comités internationaux en lien avec l'exploration spatiale. Par exemple, la coordination internationale des efforts communs dans l'exploration spatiale est effectuée par quatorze agences spatiales, dont l'ASC, par l'intermédiaire du GICES. En outre, la négociation et la création de partenariats bilatéraux et multilatéraux sont menées par les gouvernements nationaux, ce qui est cohérent avec le rôle du programme de DTEA visant à positionner le Canada en tant que partenaire pour les missions d'exploration spatiale futures.

4.1.4 Besoin continu du programme

Question n° 4 de l'évaluation : Le programme continue-t-il de répondre à un besoin démontrable et est-il adapté aux besoins des Canadiens? (R4)

Constatation n° 4 de l'évaluation : Le programme de DTEA répond à deux besoins principaux : (a) la nécessité de planifier et de coordonner les activités de l'exploration spatiale canadienne et (b) la nécessité de maintenir les capacités spatiales clés du secteur de l'exploration spatiale canadienne. Le programme est conçu pour répondre à ces besoins en identifiant et en appuyant des solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles, de façon à préparer et positionner le Canada pour les missions d'exploration spatiale futures. Plus précisément, le programme répond à ces besoins par le biais de la planification stratégique, des technologies d'intégration et d'exploitation, et de l'appui de

l'industrie afin de maintenir ses capacités technologiques et sa compétitivité. De plus, le programme répond aux besoins scientifiques de la communauté de l'exploration spatiale canadienne.

Plusieurs sources de données, y compris les informations recueillies par un examen des documents et des entrevues avec des répondants clés (les cadres supérieurs de l'ASC, les gestionnaires du DTEA et les titulaires de contrats de DTEA), ont été examinées afin de déterminer si le programme de DTEA continue de répondre à un besoin démontrable et s'il est réceptif aux besoins des Canadiens. Fait à noter, la grande majorité des répondants clés (88 % des titulaires de contrats de DTEA, 100 % des cadres supérieurs de l'ASC et 100 % des gestionnaires du DTEA) sont fortement d'accord qu'il y a un besoin continu pour ce programme.

D'après les analyses, les deux principaux besoins visés par le programme de DTEA ont été identifiés :

1. le besoin d'assurer la direction, la planification et la coordination des activités d'exploration spatiale canadienne. Ce besoin découle des longues périodes de préparation requises pour que les initiatives spatiales et les avantages de l'intégration et des opérations atteignent l'état de préparation aux missions
2. le besoin de maintenir les capacités technologiques et scientifiques du secteur de l'exploration spatiale canadienne. Ce besoin concerne le renforcement de l'avantage concurrentiel du Canada dans les créneaux et la réponse aux besoins en recherche de la communauté scientifique canadienne.

Le besoin d'assurer la direction, la planification et la coordination des activités d'exploration spatiale canadienne : Le programme de DTEA a été créé en 2007 pour répondre au besoin d'unifier les activités d'exploration spatiale afin de mieux préparer le Canada aux missions d'exploration spatiale futures (Piedboeuf, 2010). Lorsqu'il était ministre de l'Industrie, Tony Clement a fait remarquer : « *Les missions spatiales ressemblent beaucoup à des marathons. Pour obtenir la médaille d'or, il faut des années de préparation et faire preuve d'un dévouement sans borne* » (ASC, 2010, par. 2). De plus, étant donné que les initiatives spatiales nécessitent de longues périodes de préparation (qui inclut l'analyse des besoins, la définition des concepts et le développement de technologies), le gouvernement doit diriger la planification et la coordination des activités d'exploration spatiale (Industrie Canada, 2012). Grâce à une planification stratégique avec les parties prenantes nationales et en coordonnant les efforts communs avec des partenaires internationaux, le programme vise à anticiper les besoins scientifiques, technologiques et opérationnels pour les missions futures d'intérêt pour le Canada (ASC, 2013b). En effet, les cadres supérieurs de l'ASC ont indiqué que le programme de DTEA est principalement nécessaire pour préparer le Canada comme participant des missions d'exploration spatiale futures, qui nécessite une planification stratégique dans le développement de la R et D pour l'exploration spatiale.

L'intégration, les tests et les solutions d'exploitation sont des activités importantes permettant de préparer le Canada pour les missions d'exploration spatiale futures. Plusieurs gestionnaires du DTEA ont souligné l'importance d'intégrer les aspects scientifiques, technologiques et opérationnels des prototypes. Ils ont expliqué que cette intégration permet de réduire certains risques associés au développement de la technologie et de dépassements de coûts, qui à son tour contribue à la

préparation aux missions. En outre, les gestionnaires du DTEA et les titulaires de contrats de DTEA ont souligné que la démonstration des opérations de bout en bout des prototypes à des sites analogues permet de mettre davantage en évidence l'expertise canadienne, d'augmenter la crédibilité du Canada et de positionner le Canada comme un partenaire potentiel.

Les cadres supérieurs de l'ASC ont déclaré que si le programme de DTEA n'existait pas, le manque de planification stratégique et coordonnée diminuerait de façon importante l'état de préparation du Canada pour les missions spatiales futures, ce qui affaiblirait la crédibilité internationale du Canada. Dans la même veine, la majorité des titulaires de contrats de DTEA et des gestionnaires du DTEA ont expliqué que, sans le programme, des possibilités d'exploration spatiale internationales seraient ratées pour deux raisons principales. Tout d'abord, la probabilité de partenariats est augmentée lorsque les risques associés au développement de la technologie de l'espace sont réduits. Deuxièmement, en l'absence du programme de DTEA, la participation à des groupes de planification avec la communauté internationale d'exploration spatiale serait considérablement réduite, ce qui rendrait difficile l'identification des contributions canadiennes potentielles.

Besoin de maintenir les capacités opérationnelles, technologiques et scientifiques du secteur de l'exploration spatiale canadienne : Le besoin de maintenir l'expertise du secteur de l'exploration spatiale canadienne dans les solutions scientifiques et sa capacité technologique dans les technologies emblématiques pour l'exploration spatiale peut être divisé en deux catégories de besoins :

1. le besoin pour l'industrie canadienne de demeurer concurrentielle et de maintenir ses capacités technologiques;
2. le besoin de répondre aux besoins en recherche de la communauté scientifique canadienne.

En ce qui concerne la première de ces catégories, il y a deux raisons principales pour lesquelles il est nécessaire de maintenir les capacités technologiques dans le secteur de l'exploration spatiale : d'abord, pour que le Canada soit en mesure d'offrir les technologies d'exploration spatiale de pointe lorsque les missions d'exploration se présentent et, d'autre part, pour appuyer l'avantage concurrentiel du Canada dans le développement de la technologie grâce à des applications spatiales et terrestres dans de nouveaux marchés. En expliquant la raison d'être de l'initiative Stimulus, l'ancien ministre de l'Industrie a souligné le besoin de « s'assurer que le Canada conserve sa réputation enviable de chef de file mondial en robotique et technologies spatiales de pointe [en...] investissant dans des entreprises canadiennes innovatrices de manière à leur permettre de préserver leur avantage concurrentiel, d'élargir notre main-d'œuvre spécialisée et de préparer la technologie perfectionnée canadienne à jouer un rôle déterminant lorsque des possibilités internationales se présenteront. »(ASC, 2010, par. 2).

Le programme de DTEA est conçu pour répondre au besoin de conserver l'aspect innovateur du secteur de l'exploration spatiale canadienne. Cela nécessite le maintien de la capacité des PHQ et des capacités technologiques et opérationnelles dans certains créneaux qui contribuent à la compétitivité du secteur. Par les progrès technologiques et le maintien de ses capacités clés et une main-d'œuvre hautement qualifiée, le programme de DTEA vise à assurer que le secteur de l'exploration spatiale continue de progresser malgré l'absence de missions.

Lorsqu'ils ont été interrogés sur les besoins canadiens visés par le programme de DTEA, les titulaires de contrats de DTEA ont répondu le plus souvent que le programme contribue à maintenir une économie de haute technologie compétitive et une industrie spatiale dynamique, ce qui permet aux Canadiens d'occuper des emplois qui exigent des personnes hautement qualifiées et de participer aux travaux scientifiques de pointe et au développement technologique. Plusieurs titulaires de contrats de DTEA ont également déclaré que le programme de DTEA répond au besoin d'élargir le profil d'entreprise et l'image de marque mondiale des sociétés canadiennes de l'espace, ce qui a une incidence sur leur compétitivité dans leurs secteurs d'activité de base. Cet avantage concurrentiel ne s'applique pas seulement au marché de l'espace. Les titulaires de contrats de DTEA ont expliqué que les compétences humaines et techniques nécessaires pour le développement de technologies et d'instruments scientifiques sont à la pointe de l'innovation et sont transférables à d'autres marchés, tels que l'exploitation minière et le transport. Le développement de technologies canadiennes pour utilisation terrestre et la création de nouvelles possibilités pour l'industrie canadienne, tant dans l'exploration spatiale que dans d'autres marchés, ont également été mentionnés par les cadres supérieurs de l'ASC et les gestionnaires du DTEA comme étant des besoins visés par le programme. De plus, les transferts de technologie de l'espace pour une utilisation terrestre ont été identifiés comme étant bénéfiques pour les Canadiens (p. ex., les rovers électriques peuvent contribuer aux efforts de transport dans le développement durable du Canada; Grenier et coll., 2008).

Lorsqu'on leur a demandé quelles seraient les lacunes si le programme n'existait pas, la majorité des titulaires de contrats de DTEA ont souligné la difficulté à investir dans le développement de la technologie de pointe sans un programme géré par le gouvernement fédéral parce que les risques associés seraient trop élevés. Selon les titulaires de contrats de DTEA, cette barrière entraverait les efforts visant à maintenir l'expertise de l'industrie de l'exploration spatiale et les capacités clés, et elle diminuerait l'étendue de la commercialisation des produits de haute technologie ainsi développés. Des lacunes similaires ont été relevées par les gestionnaires du DTEA, qui ont dit qu'il y aurait un déficit de compétences clés, de connaissances et de capacités technologiques au Canada.

En ce qui a trait aux besoins en recherche de la communauté scientifique canadienne, l'Examen de l'aérospatiale (Industrie Canada, 2012) note que l'exploration spatiale et les sciences répondent à un besoin fondamental en connaissances. Le programme de DTEA est conçu pour fonctionner avec la communauté scientifique canadienne afin de définir le contexte scientifique pour les missions d'exploration spatiale futures en visant des objectifs scientifiques sélectionnés (ASC, 2013b). Plus précisément, le programme vise à répondre aux besoins de recherche de la communauté de l'exploration spatiale canadienne par la sous-traitance du développement de nouvelles solutions scientifiques et de nouveaux instruments scientifiques tant pour le secteur universitaire que de l'industrie. Conformément à cet objectif, quelques titulaires de contrats de DTEA ont indiqué que le programme répond à leur besoin de développer une capacité globale de solutions scientifiques, qui peut parfois favoriser les collaborations entre le milieu universitaire et l'industrie, et engendrer des projets de recherche subséquents pour le secteur de la recherche au Canada. De plus, les gestionnaires du DTEA et les cadres supérieurs de l'ASC ont déclaré que le maintien de l'expertise spatiale canadienne et l'acquisition de nouvelles connaissances sur l'espace et l'univers étaient des besoins importants visés

par le programme. En outre, certains cadres supérieurs de l'ASC et titulaires de contrats de DTEA ont signalé que les programmes d'exploration spatiale, tels que le programme de DTEA, encouragent les Canadiens à poursuivre des carrières en sciences, en technologie, en génie et en mathématiques. Certains titulaires de contrats de DTEA ont dit qu'en l'absence du programme, il y aurait une diminution de la capacité canadienne en recherche scientifique de pointe.

4.2 Rendement

Le rendement du programme de DTEA a été évalué en ce qui concerne (1) sa progression vers la production d'extrants et l'atteinte des résultats escomptés, et (2) son utilisation des ressources par rapport à la production d'extrants et les progrès vers les résultats escomptés. L'évaluation de ces enjeux de rendement de base est menée de façon successive ci-dessous. À la fin de cette partie, une étude de cas sur l'initiative Stimulus et les niveaux de satisfaction globaux des répondants clés à l'égard du programme de DTEA est présentée.

4.2.1 Réalisation des extrants et des résultats escomptés

La mesure dans laquelle le programme de DTEA a réalisé chacun des extrants et des résultats indiqués dans le modèle logique est évaluée dans cette partie du rapport, qui est divisé en sous-parties; extrant, résultat immédiat, résultat intermédiaire et résultat final.

4.2.1.1 Extrants

Question n° 5 de l'évaluation : Les contrats pour le développement scientifique, technologique et opérationnel de l'exploration de pointe ont-ils été attribués? (Extr. 1)

Constatation n° 5 de l'évaluation : La grande majorité des dépenses pour les contrats de DTEA ont été attribuées pour le développement technologique de l'exploration de pointe et, dans une moindre mesure, pour le développement opérationnel. Un quart de toutes les dépenses pour les contrats de DTEA a été attribué au développement scientifique, bien que les contrats en lien avec les sciences représentaient environ deux cinquièmes des dépenses pour les contrats non-Stimulus.

Comme indiqué au tableau 1 (partie 2.3), le budget total prévu pour le programme de DTEA au cours des cinq années de la période d'évaluation a été entièrement investi. Au cours de cette période, un total de 153 M\$ (y compris les modifications) a été dépensé sur 145 contrats, sans compter les contrats relatifs à l'administration du programme.

Dans environ la moitié des 145 cas (48 %), les contrats de DTEA portaient sur une combinaison de plus d'un type de développement de l'exploration spatiale (c.-à-d. le développement scientifique, technologique et opérationnel). Le tableau 3 montre que la grande majorité des dépenses pour les contrats de DTEA a été attribuée au développement technologique et qu'environ les trois quarts ont été attribués au développement opérationnel. Cependant, seulement un quart environ a été attribué au développement scientifique. Étant donné que l'initiative Stimulus ciblait la robotique spatiale, le tableau 3 présente également le pourcentage des dépenses pour les contrats par type de

développement de l'exploration spatiale pour les contrats non Stimulus. Ces données montrent que la majorité des dépenses pour les contrats non-Stimulus ont été attribuées au développement technologique et que le développement scientifique représente environ les deux cinquièmes des dépenses pour les contrats non Stimulus.

Tableau 3: Pourcentage des dépenses pour les contrats par type de contrat pour tous les contacts DTEA et pour les contrats non Stimulus seulement

	Type de contrat ^a			
	Technologique	Opérationnel	Scientifique	Autres ^b
Pourcentage des dépenses pour les contrats de DTEA	96 %	73 %	26 %	1 %
Pourcentage des dépenses pour les contrats non Stimulus	70 %	48 %	43 %	4 %

^a Le type de contrat a été déterminé sur la base de contrats originaux, et non sur les modifications.

^b La catégorie « Autres » inclut, par exemple, les contrats orientés vers l'élaboration des plans et des feuilles de route pour l'exploration spatiale, la supervision de la construction de l'infrastructure, le développement de bases de données, etc.

Parmi les 145 contrats de DTEA attribués :

- 23 % ont été financés par l'initiative Stimulus, ce qui représente 84 % du total des dépenses pour les contrats;
- 63 % ont été attribués par voie de concours, ce qui représente 54 % du total des dépenses pour les contrats;
- 15 % ont été attribués à des universités, soit 3 % du total des dépenses pour les contrats;
 - en excluant les contrats Stimulus destinés à l'industrie, 19 % ont été attribués à des universités, soit 16 % des dépenses pour les contrats;
- dans le secteur privé, la plupart des contrats ont été accordés aux petites et moyennes entreprises (PME; 72 %, ce qui représente 35 % des dépenses pour les contrats).
- Tous, sauf un contrat ont été attribués à des organismes canadiens, la grande majorité d'entre eux étant situés en Ontario ou au Québec (94 %, représentant 99 % du total des dépenses pour les contrats). Les autres contrats ont été attribués à des organismes en Colombie-Britannique (4 %), en Alberta (1 %) et en Nouvelle-Écosse (< 1 %).

Bien que les répondants clés n'aient pas été spécifiquement interrogés concernant leurs points de vue sur le processus de passation des contrats, ils ont spontanément fait part de leurs réflexions et suggestions à ce sujet. Les cadres supérieurs de l'ASC et le personnel du DTEA ont soulevé la

préoccupation que le processus de passation des contrats doit indiquer les spécifications détaillées des méthodes, les produits livrables et les dates d'échéance, ce qui peut parfois être incompatible avec les contrats axés sur la R et D et l'innovation. Les cadres supérieurs de l'ASC, les gestionnaires du DTEA et le personnel du DTEA ont soulevé une deuxième préoccupation concernant des divergences dans l'interprétation des processus et des procédures relatives à la passation des contrats. Les données du programme d'archives ont montré que la durée entre le moment où une demande a été envoyée à TPSGC et la date d'attribution d'un contrat se situait entre 22 et 753 jours pour l'ensemble des contrats, avec une moyenne de 193 jours ($ET = 138,2$).

Question n° 6 de l'évaluation : Les solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles pour l'exploration spatiale ont-elles été développées et livrées? (Extr. 2)

Constatation n° 6 de l'évaluation : Les solutions pour l'exploration spatiale ont été développées et livrées comme suite au programme de DTEA. La plupart des solutions étaient orientées vers le développement technologique, mais des solutions opérationnelles et scientifiques ont également été produites.

Selon les rapports ministériels sur le rendement de l'ASC (2012e et 2013c), 47 solutions financées par le DTEA étaient en cours de développement en 2011-2012 et 34 étaient en cours de développement en 2012-2013, dépassant ainsi les objectifs du CMR de ce programme pour la dernière année. Parce que l'ASC a lancé une nouvelle AAP en 2011-2012, les données du CMR n'étaient pas disponibles pour les années antérieures.

Sur les 145 contrats de DTEA qui ont reçu un financement DTEA au cours de la période d'évaluation, 89 % étaient terminés à la fin de la période d'évaluation. Au total, 175 des solutions issues du DTEA ont été développées et livrées au cours de la période d'évaluation. La majorité (75 %) des contrats de DTEA orientés vers le développement de solutions ont produit entre une et trois solutions, avec une moyenne de 1,4 solution ($ET = 1,7$) par contrat.

Selon le ou les types des contrats attribués, il a été estimé que :

- 85 % de ces solutions portait sur le développement technologique (70 % si l'on ne tient pas compte des solutions de l'initiative Stimulus);
- 52 % portait sur le développement opérationnel (39 % si l'on ne tient pas compte des solutions de l'initiative Stimulus);
- 30 % portait sur le développement scientifique pour l'exploration spatiale (44 % si l'on ne tient pas compte des solutions de l'initiative Stimulus).

Question n° 7 de l'évaluation : Les solutions étaient-elles adaptées à l'intéressement du public? (Extr. 3)

Constatation n° 7 de l'évaluation : Bien que les données suggèrent que des solutions issues du DTEA ont été utilisées pour intéresser le public, la mesure dans laquelle les solutions découlant du programme de DTEA sont adaptées à l'intéressement du public ne peut être déterminée sur la base des données disponibles.

Comme mentionné à la partie Limites de ce rapport, les données disponibles étaient insuffisantes au sujet de laquelle des 175 solutions issues du DTEA étaient adaptées à l'intéressement du public ou le pourcentage de celles-ci qui a été utilisé pour l'intéressement du public.

Des données partielles fournies par la Direction des communications de l'ASC ont montré que :

- une solution issue du DTEA a été utilisée pour étayer un discours sur les rovers présenté par le ministre de l'Industrie en octobre 2012;
- une section du site Web de l'ASC qui est destinée à informer le public comprenait des informations sur trois solutions issues du DTEA;
- une section Web contenant sept vidéos sur les rovers réalisées par le programme de DTEA était en cours de développement au moment où ce rapport a été rédigé.

Question n° 8 de l'évaluation : Des feuilles de route et des plans pour l'exploration spatiale ont-ils été produits? (Extr. 4)

Constatation n° 8 de l'évaluation : Le PESC décrit les plans et une feuille de route pour les initiatives d'exploration spatiale canadienne. Le PESC a été élaboré à la suite d'un vaste processus de consultation qui a été apprécié par la majorité de la communauté de l'exploration spatiale canadienne, même si certaines organisations auraient préféré que leur contribution ait eu plus d'incidence sur le PESC.

Le PESC (ASC, 2012a) a été produit par le programme de DTEA afin de décrire les buts, les priorités et la feuille de route du programme d'exploration spatiale de l'ASC, avec l'objectif de fournir à la communauté de l'exploration spatiale canadienne le contexte dans lequel les initiatives d'exploration spatiale canadienne sont identifiées et approfondies. Ce document a été élaboré à la suite des discussions continues avec les partenaires internationaux et une consultation avec plus de 200 parties prenantes canadiennes par l'intermédiaire de quatre processus de consultation distincts ayant été menés sur une période de deux ans. Plus précisément, les parties prenantes consultées comprenaient des représentants de l'industrie, du milieu universitaire et d'autres ministères canadiens intéressés par l'exploration spatiale, ainsi que les employés et les cadres supérieurs de l'ASC.

Les renseignements fournis par les répondants clés lors des vastes consultations qui ont eu lieu dans le développement du PESC indiquent qu'elles ont été généralement bien reçues par les membres de la communauté de l'exploration spatiale. Par exemple, certains membres du personnel du DTEA ont dit que ce processus de consultation a donné comme résultat positif involontaire de renforcer les relations

de la communauté de l'exploration spatiale canadienne et de créer une meilleure compréhension du secteur spatial canadien par une mise en commun des idées. Comme autre exemple, lorsqu'on a demandé aux titulaires de contrats de DTEA leurs opinions sur ce processus de consultation, seule une minorité (29 %) de ceux qui avaient été consultés (soit un taux de 93 % des personnes interrogées) a indiqué qu'elle aurait préféré avoir été consultée un peu plus longuement. La majorité (57 %) s'est déclarée satisfaite de la mesure dans laquelle ils avaient été consultés et parmi ceux-ci certains répondants ont même cité ces efforts de mobilisation communautaire comme l'un des aspects du programme de DTEA qu'ils apprécient le plus.

Malgré la satisfaction prédominante au sujet de l'étendue de la consultation, les titulaires de contrats étaient moins unis dans leur point de vue en ce qui concerne la mesure dans laquelle la contribution de leur organisation a eu une incidence sur les plans et les feuilles de route de l'exploration spatiale de l'ASC. Un peu plus d'un tiers des personnes interrogées (39 %) estiment que leur contribution a eu une incidence considérable, un peu moins d'un tiers (31 %) ont déclaré qu'elle a eu une incidence modérée et environ un quart (23 %) ont déclaré que la contribution de leur organisation avait eu une faible incidence sur la planification de l'exploration spatiale de l'ASC. Les raisons invoquées par ceux qui étaient moins satisfaits de la mesure de l'incidence de leur contribution incluaient (a) que certains des formats de consultation eux-mêmes ne se prêtaient pas bien au dialogue, (b) que la planification leur a été présentée comme un fait accompli plutôt que l'occasion de contribuer à son développement et (c) que les intérêts des universités n'étaient pas bien pris en compte, ce qui a eu comme résultat que les plans ne décrivent pas adéquatement les projets de recherche à long terme.

Pour l'avenir, la nécessité d'un processus de consultation continu avec la communauté de l'exploration spatiale canadienne a été identifiée par certains gestionnaires du DTEA et cadres supérieurs de l'ASC comme un moyen de s'assurer de prendre des décisions éclairées pour le développement futur du programme.

4.2.1.2 Résultats immédiats

Question n° 9 de l'évaluation : Les PHQ du Canada et la capacité de l'infrastructure du pays pour l'exploration spatiale future ont-ils été maintenus ou renforcés? (Rés. 1)

Constatation n° 9 de l'évaluation : Le programme de DTEA a contribué à maintenir les PHQ du Canada et à renforcer son infrastructure pour l'exploration spatiale future.

Bassin de PHQ : Les données fournies par les titulaires de contrats montrent que le programme de DTEA a contribué à maintenir le bassin de PHQ du Canada pour l'exploration spatiale. La majorité des titulaires de contrats (71 %) ont indiqué que l'incidence bénéfique du programme sur le nombre de PHQ dans leur organisation a été modérée à extrême, en ce sens que les contrats de DTEA leur ont permis d'attirer, d'embaucher et de conserver les PHQ, ainsi que de les doter d'une expertise. Cependant, sur la base des données qu'ils ont fournies en ce qui concerne le réaménagement des effectifs, tant au sein de leurs

propres organisations qu'au sein des organisations de leurs sous-traitants, la moyenne nette de PHQ embauchées et remerciées pour l'ensemble des contrats de DTEA avoisinait zéro.³ La conclusion qui indique que le programme de DTEA aurait contribué à maintenir le nombre de personnes hautement qualifiées (PHQ), sans toutefois l'augmenter, n'est peut-être pas étonnante étant donné que le Canada a subi une récession économique au cours de la période d'évaluation.

Le tableau 4 montre que le nombre de personnes hautement qualifiées (PHQ) et d'étudiants universitaires qui ont travaillé aux contrats principaux et aux contrats de sous-traitance de DTEA a varié grandement. Noter que ces données représentent la totalité des PHQ et des étudiants universitaires, quel que soit le nombre d'heures passées à travailler sur les principaux contrats de DTEA.

Tableau 4: Plage et nombre moyen de personnes hautement qualifiées (PHQ) et d'étudiants universitaires par contrat de DTEA, pour les contrats principaux et les contrats de sous-traitance

Type de travailleur	Moyenne (ET)	Plage
PHQ		
Contrats principaux	10,4 (26,9)	0 à 250
Sous-traitance	4,7 (6,3)	0 à 35
Étudiants universitaires		
Contrats principaux	1,2 (2,2)	0 à 12
Sous-traitance	0,9 (3,2)	0 à 25

Capacité d'infrastructure : Les données fournies par l'ASC et les titulaires de contrats suggèrent que la capacité d'infrastructure du Canada pour l'exploration spatiale future a été renforcée par le programme de DTEA au cours de la période d'évaluation.

Pour faciliter le développement, l'intégration et l'essai des solutions d'exploration spatiale, le programme de DTEA a contribué 4 M\$ (76 % du coût total) pour la construction de l'infrastructure de l'ASC décrite ci-dessous au cours de la période d'évaluation : Le centre de développement de l'exploration et des opérations, l'installation d'intégration des rovers, le terrain planétaire analogique et l'abri de commande et de contrôle portatif. De plus, une installation de stockage d'exploration a été construite dans laquelle les prototypes de rovers peuvent être stockés en toute sécurité. Bien que les données ne soient pas disponibles sur le pourcentage de l'utilisation de l'infrastructure ou de la fréquence avec laquelle cette infrastructure a été utilisée par les différents membres de la population

³ La moyenne nette était de -0,2 PHQ (ET = 1,2) du début à la fin des contrats de DTEA, avec une plage nette de -4 à +8 PHQ par contrat. En outre, la variation nette du PHQ de la date du début du contrat à la date d'achèvement du contrat est demeurée nulle dans 98 % des cas déclarés.

cible du programme de DTEA, le personnel du DTEA a indiqué que, après sa construction, cette infrastructure avait été mise à leur disposition en cas de besoin.

En plus d'augmenter la capacité en infrastructure de l'ASC, le programme de DTEA a contribué au renforcement de la capacité en infrastructure d'au moins quelques entreprises privées et universités. Environ un quart des titulaires de contrats (29 %) ont indiqué que le programme de DTEA a grandement aidé la capacité en infrastructure de leur organisation en leur permettant de développer leurs installations existantes ou de construire de nouvelles installations ou de nouveaux laboratoires pour la qualification et l'essai des technologies. Bien que la majorité des titulaires de contrats (65 %) n'aient pas utilisé directement l'argent qu'ils ont reçu des contrats de DTEA pour le développement de l'infrastructure de l'organisation, les bénéficiaires qui l'ont fait ont consacré en moyenne 24,7 % (ET = 29,1) de la valeur totale de leurs contrats de DTEA à l'infrastructure.

Question n° 10 de l'évaluation : La capacité scientifique, technologique et opérationnelle de l'exploration spatiale canadienne a-t-elle augmenté? (Rés. 2)

Constatation n° 10 de l'évaluation : Le programme de DTEA a augmenté les capacités d'exploration spatiale du Canada, principalement ses capacités technologiques, mais aussi ses capacités opérationnelles. Toutefois, le programme de DTEA n'a pas permis d'augmenter dans la même mesure la capacité scientifique du Canada pour l'exploration spatiale.

Deux principales sources de données ont été utilisées pour évaluer la mesure dans laquelle le programme de DTEA a contribué à augmenter les capacités d'exploration spatiale canadienne : information fournie par les participants et les données archivées provenant de la PI des contrats de DTEA.

En ce qui concerne la propriété intellectuelle, les données d'archives stockées dans la base de données SAP de l'ASC ont montré que 77 % des contrats de DTEA au cours de la période d'évaluation ont donné lieu à une propriété intellectuelle. Parmi ces contrats, un peu plus du tiers (38 %) de la PI appartenait à l'entrepreneur principal et l'autre partie de la PI (62 %) appartenait à la Couronne. Lorsqu'interrogés sur l'efficacité du programme à permettre aux organisations d'augmenter leur PI, 50 % des titulaires de contrats ont déclaré que les contrats de DTEA ont grandement augmenté leur PI par le développement de secrets commerciaux, d'expertise interne, de savoir-faire ou de brevets. Un autre 40 % des titulaires de contrats a rapporté une augmentation entre légère et modérée de la PI de leur organisation à la suite de l'attribution de contrats de DTEA.

Comme le montre la figure 2, la majorité des répondants clés étaient d'avis que le programme de DTEA contribue grandement à l'augmentation des capacités technologiques de l'exploration spatiale canadienne, quoiqu'un peu moins ont exprimé des opinions similaires concernant la contribution du programme aux capacités opérationnelles et un quart seulement étaient d'avis que le programme a contribué grandement à augmenter les capacités scientifiques.

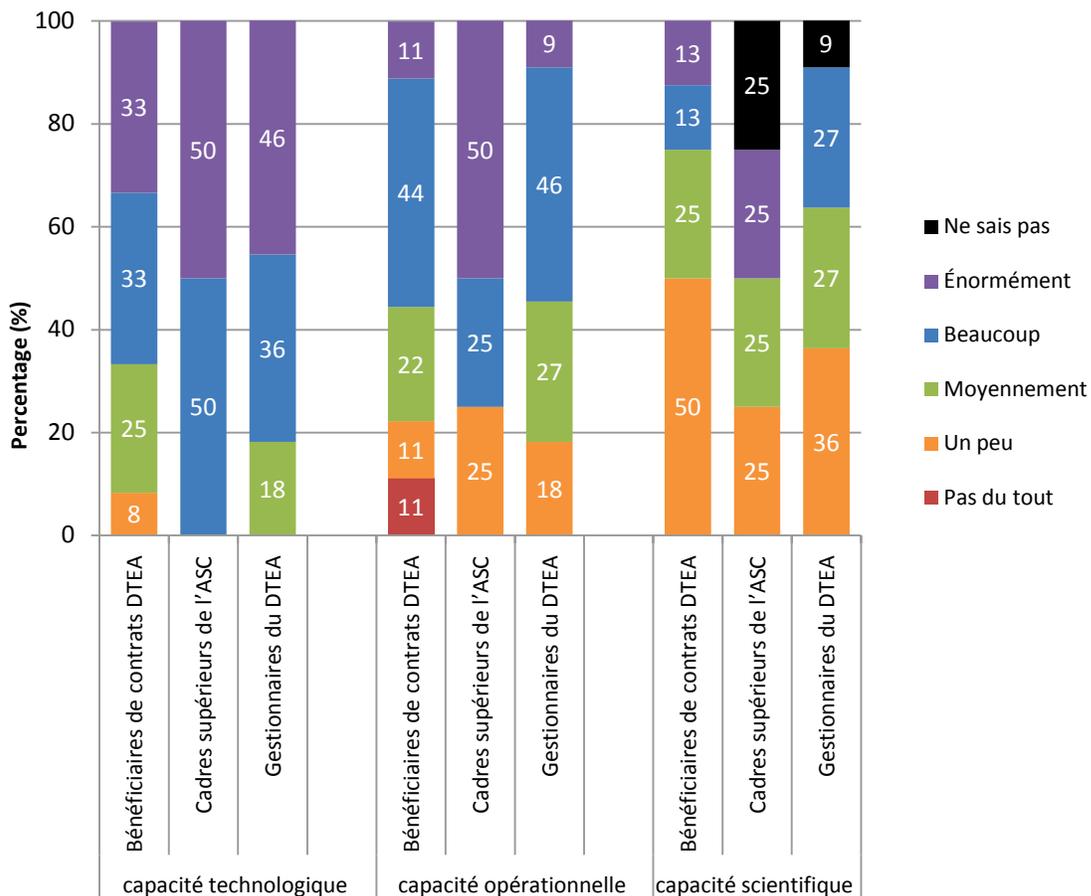


Figure 2 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle le programme de DTEA a contribué à l'augmentation des capacités technologiques, opérationnelles et scientifiques de l'exploration spatiale canadienne.

En ce qui a trait à la contribution du programme à l'exploration spatiale des capacités technologiques, la majorité des répondants clés ont expliqué que le programme de DTEA a réussi à améliorer le rendement des capacités existantes (p. ex., les systèmes de vision) et créé de nouveaux créneaux pour l'exploration spatiale canadienne (p. ex., les rovers). En outre, la compétence technologique éprouvée du Canada a été mentionnée par deux cadres supérieurs et le personnel du DTEA comme l'un des aspects du programme qu'ils apprécient le plus. Ils ont expliqué que cela est dû à l'accent que le programme de DTEA met sur la création de la capacité technologique que le Canada est maintenant prêt à fournir à ses partenaires internationaux des éléments critiques pour les missions spatiales futures.

Une importante minorité de répondants clés (entre 25 et 45 %) ont déclaré que le développement de la capacité technologique est l'objectif principal du programme de DTEA et que l'accent est moins mis sur le développement des capacités opérationnelles. Cependant, la majorité des répondants clés ont exprimé le point de vue divergent que le programme de DTEA a notamment augmenté la capacité opérationnelle du Canada pour l'exploration spatiale, en particulier grâce à des déploiements en milieu analogue de prototypes de rovers et l'essai d'équipement médical. De plus, plusieurs titulaires de contrats de DTEA ont ajouté que leurs capacités opérationnelles ont été grandement améliorées parce que les contrats de DTEA leur ont permis d'acquérir une expérience opérationnelle réelle.

Compte tenu de la constatation signalée précédemment, à savoir que seulement un quart des dépenses de contrats de DTEA ont été attribuées au développement scientifique, il n'est peut-être pas étonnant que la plupart des répondants clés croient que le renforcement des capacités scientifiques n'est pas un élément intégrant du programme de DTEA. Pour illustrer cette perception, lorsqu'on a demandé aux gestionnaires du DTEA quels aspects du programme ils apprécient moins, l'une des réponses usuelles était le manque de scientifiques affectés au programme de DTEA à l'ASC. En outre, le peu d'importance accordée au développement scientifique a été le plus souvent cité par les gestionnaires du DTEA comme un aspect du programme qu'ils apprécient moins. De même, le manque de ressources pour le développement d'instruments scientifiques a souvent été cité par les titulaires de contrats de DTEA comme un aspect du programme qu'ils apprécient moins. Cependant, dans la minorité de cas où des répondants clés ont perçu que le programme de DTEA contribue de façon significative à l'augmentation des capacités scientifiques, l'explication donnée est que le programme a mis l'accent sur le développement des capacités scientifiques dans quelques créneaux, plutôt que d'étendre les capacités scientifiques dans de nouvelles directions. Fait à noter, le développement d'instruments scientifiques en collaboration avec des universités a été mentionné par certains titulaires de contrats de DTEA comme étant l'aspect du programme qu'ils apprécient le plus, car il a favorisé une meilleure compréhension des motivations scientifiques des missions.

Lorsqu'on a demandé aux gestionnaires du DTEA, de façon plus générale, d'évaluer la qualité globale des solutions d'exploration spatiale produites par les contrats de DTEA, la grande majorité (91 %) a indiqué qu'ils étaient satisfaits ou très satisfaits des solutions produites. Ils ont expliqué que, bien que certaines solutions ne se soient pas concrétisées (comme on peut s'y attendre en R et D), plusieurs seront utiles pour les possibilités d'exploration spatiale futures et quelques-unes pourraient même « changer la donne » (p. ex., une technologie d'évaluation de l'état de préparation de la performance

[TEEP] utilisée dans l'espace afin d'évaluer l'état de préparation neurocognitive des astronautes à effectuer des tâches critiques).

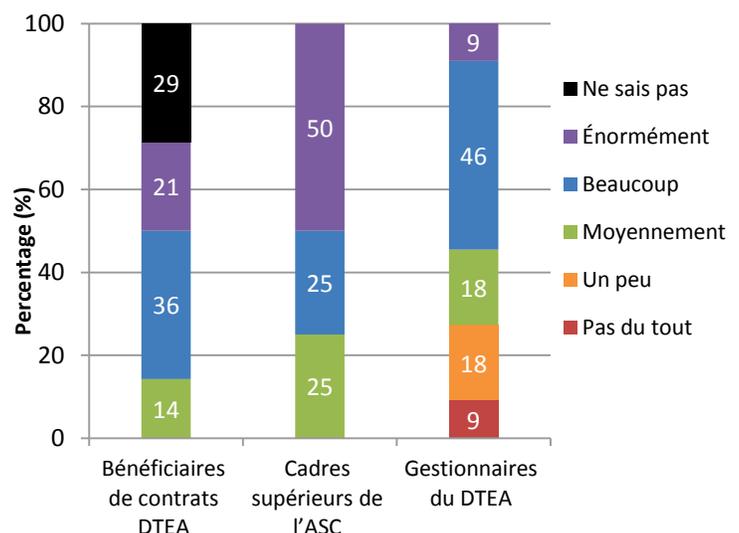
En raison d'un manque de données et d'objectifs de référence, il n'est pas possible d'en arriver à des résultats et des conclusions concernant la réussite du programme de DTEA à augmenter les capacités d'exploration spatiale à partir des données concernant les publications et les présentations disponibles publiquement découlant de contrats de DTEA. Toutefois, les informations suivantes sont fournies afin de faciliter l'établissement de points de référence pour la surveillance continue du programme et les évaluations ultérieures du programme. Au cours de la période de cinq ans couverte par cette évaluation :

- les employés de l'ASC ont publié au moins 41 publications évaluées par les pairs et donné au moins 90 présentations à des conférences en lien avec le programme de DTEA.⁴
- Environ 159 présentations et 164 publications publiquement disponibles en lien avec les contrats de DTEA ont été produites par les 27 titulaires de contrats qui ont fourni des informations pertinentes. Quarante-quatre pour cent des publications ont été évalués par les pairs.

Question n° 11 de l'évaluation : La position du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale a-t-elle été maintenue ou améliorée? (Rés. 3)

Constatation n° 11 de l'évaluation : Le Canada demeure bien positionné sur la scène de l'exploration spatiale internationale. Toutefois, une diminution dans le budget du programme de DTEA au cours des cinq dernières années menace la capacité du programme à maintenir la réputation positive du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale.

La force de la réputation internationale du Canada n'a pu être évaluée au moyen d'entrevues avec des représentants des partenaires internationaux en raison des limites des ressources disponibles pour la réalisation de cette évaluation. Cependant, comme le montre la figure 3, la plupart des titulaires de contrats de DTEA, des cadres supérieurs de l'ASC et des gestionnaires du DTEA ont indiqué que le programme de DTEA a été modérément à extrêmement



⁴ Ces données ont été extraites de la bibliothèque de données de la Direction de la vérification et de l'évaluation. Les chiffres représentent probablement une sous-échantillon de publications.

déterminant pour faire en sorte que le Canada soit bien placé sur la scène de l'exploration spatiale internationale.

Les répondants clés ont expliqué que grâce à la planification stratégique du programme (y compris les efforts de coordination mondiale), ainsi que grâce à la suite de solutions développées et aux

déploiements en milieu analogue, le Canada est considéré comme un joueur actif sur la scène internationale et sa contribution demeure recherchée par les partenaires internationaux. Plusieurs

répondants clés ont cité des exemples d'organisations canadiennes ayant été approchées par des partenaires internationaux offrant des possibilités de participation à des missions d'exploration spatiale futures. Afin d'illustrer la force de la réputation du Canada, un dirigeant a expliqué qu'il a reçu des éloges lors de conférences internationales pour l'approche de la planification stratégique du programme de DTEA et pour la capacité du programme à « jouer dans la cour des grands » en ce qui a trait à l'efficacité et à l'économie du programme.

Figure 3 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle le programme de DTEA a contribué à faire en sorte que le Canada soit bien placé sur la scène de l'exploration spatiale internationale.

Malgré l'opinion prédominante que le programme de DTEA a permis de positionner le Canada sur la scène internationale, certains gestionnaires du DTEA ont mis en garde que cette détermination ne peut pas encore être établie, car un élément clé pour positionner le Canada sur la scène internationale est le patrimoine de vol (c.-à-d. les succès de vols passés lors de missions spatiales) et très peu de solutions issues du DTEA ont été déployées à ce jour. En effet, certains cadres supérieurs de l'ASC ont exprimé leur inquiétude à savoir que l'intérêt pour un partenariat avec le Canada sur les missions spatiales futures s'estompera si le budget du programme de DTEA n'est pas augmenté pour permettre de continuer à développer des solutions d'exploration spatiale. Cette préoccupation a été réitérée par le personnel du DTEA, qui a expliqué qu'à l'avenir un financement stable et prévisible à long terme sera essentiel pour tirer parti des possibilités internationales.

Question n° 12 de l'évaluation : La capacité de l'ASC à prendre des décisions éclairées pour les missions futures et le développement du programme a-t-elle été maintenue ou améliorée? (Rés. 4)

Constatation n° 12 de l'évaluation : Grâce aux conseils et à l'encadrement fournis par le programme de DTEA et par le PESC, le programme a contribué à la capacité de l'ASC à prendre des décisions éclairées. Toutefois, la communication des plans et des priorités du DTEA au personnel du DTEA a été divergente, ce qui peut avoir une incidence négative sur les décisions relatives à l'exécution des activités du programme de DTEA.

Bien que quelques cadres supérieurs de l'ASC et gestionnaires du DTEA ont indiqué que les feuilles de route et les plans d'exploration spatiale produits par le programme de DTEA ne sont pas pleinement intégrés dans les processus de prise de décision, la majorité (75 % des cadres supérieurs de l'ASC et 73 % des gestionnaires du DTEA) a dit que les feuilles de route et les plans sont très ou extrêmement utiles. En effet, lorsqu'on leur a demandé quels aspects du programme de DTEA ils apprécient le plus, les

cadres supérieurs ont cité le plus fréquemment l'accent mis sur la planification stratégique de l'exploration spatiale. Ils ont expliqué que ces plans et ces feuilles de route ont permis à l'ASC de prendre des décisions éclairées en ce qui concerne les projets dans lesquels investir de manière à maximiser l'utilisation du budget.

De plus, tous les dirigeants ont convenu que les conseils et l'encadrement fournis par le programme de DTEA ont été très ou extrêmement utiles à la prise de décision de l'ASC. Comme preuve de cela, un dirigeant a souligné l'influence notable que ces conseils et cet encadrement ont eue sur le développement du nouveau Cadre de la politique spatiale (qui a été achevé au moment où ce rapport a été rédigé; ASC, 2014). À propos, plusieurs gestionnaires et membres du personnel du DTEA ont spontanément exprimé leur anticipation pour la mise en œuvre de ce nouveau cadre et ceux-ci ont dit que, même si le PESC est utile, il y a toujours un besoin en ce qui a trait à des priorités fédérales claires sur lesquelles aligner la planification du programme de DTEA.

Bien que la planification stratégique du programme de DTEA ait été jugée utile par la plupart des cadres supérieurs et des gestionnaires de programme, le manque de communication concernant les plans et les priorités du programme a été mentionné par plusieurs membres du personnel du DTEA comme un obstacle à leur capacité à aligner les projets sur lesquels ils travaillent sur les objectifs du programme de DTEA. Le personnel du DTEA a expliqué qu'en conséquence à cela, des erreurs ont été commises et des efforts ont été déployés en double en ce qui concerne la fixation d'exigences pour les livrables.

D'autres preuves de la mauvaise communication entre les gestionnaires et le personnel concernant les plans et les priorités du programme sont ressorties à un certain nombre de reprises au cours des entrevues et des groupes de discussion menés dans le but d'évaluer ce programme. Par exemple, certains membres du personnel du DTEA ont perçu que le manque de clarté entourant la façon dont certaines des solutions seraient finalement utilisées a donné lieu à des inefficiences dans les dépenses de programmes. Inversement, les gestionnaires du DTEA ont expliqué qu'il existe souvent plusieurs applications (tant terrestres que spatiales) pour des solutions en cours de développement et que prendre en compte la nature imprévisible de la R et D axée sur l'innovation fait partie du processus de planification du DTEA.

Afin de mieux aligner le travail effectué par le personnel du DTEA sur les plans et les priorités du programme, certains gestionnaires du DTEA et membres du personnel du DTEA ont suggéré la mise en œuvre d'un mécanisme de transfert de connaissances interne plus systématique.

Question n° 13 de l'évaluation : L'intérêt du public pour l'exploration spatiale a-t-il augmenté? (Rés. 5)

Constatation n° 13 de l'évaluation : La mesure dans laquelle le programme de DTEA a augmenté l'intérêt du public pour l'exploration spatiale n'a pu être évaluée en raison du manque de données.

Bien que certaines données aient été fournies par la Direction de la communication de l'ASC aux fins de cette évaluation, il n'y avait pas suffisamment de données permettant de tirer des constatations ou des

conclusions concernant la mesure dans laquelle le programme de DTEA a augmenté l'intérêt du public pour l'exploration spatiale.

4.2.1.3 Résultats intermédiaires

Question n° 14 de l'évaluation : La viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne s'est-elle maintenue ou a-t-elle augmenté? (Rés. 6)

Constatation n° 14 de l'évaluation : Au cours de la période d'évaluation, le programme de DTEA a contribué à assurer la participation des entreprises privées et des universités dans le secteur de l'exploration spatiale canadienne. Le programme a également une forte influence sur la probabilité que ces organisations continuent de travailler dans ce secteur. Cependant, après l'initiative Stimulus, des réductions dans le financement du programme de DTEA ont entravé la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne.

En raison d'un manque de données et d'objectifs de référence pour des données quantitatives relatives à la majorité de l'incidence du programme de DTEA sur la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne, les résultats concernant la réussite du programme à maintenir ou à augmenter la viabilité économique de ce secteur sont principalement fondés sur les opinions et les expériences partagées par les répondants clés. Toutefois, les données quantitatives concernant les revenus annuels totaux tant pour le secteur de l'exploration spatiale canadienne et les titulaires de contrats de DTEA corroborent les résultats qualitatifs.

La majorité des titulaires de contrats de DTEA (71 %) ont indiqué que le programme de DTEA a eu une forte influence sur la probabilité de leurs organisations à continuer de travailler dans le secteur de l'exploration spatiale. Ils ont expliqué que le programme a exposé leurs organisations à de nouvelles possibilités d'exploration spatiale, de nouveaux lieux de recherche et de nouvelles possibilités d'affaires. Pour certaines entreprises privées, les technologies emblématiques issues du DTEA et de nouvelles applications ont contribué à faire de l'exploration spatiale un créneau commercial viable.

Lorsqu'on les a interrogés plus en détail sur la probabilité que leurs organisations soient engagées dans des projets spatiaux futurs, près des trois quarts (71 %) des titulaires de contrats de DTEA ont dit qu'il est très ou extrêmement probable qu'ils y participeront. L'explication la plus fréquente offerte était que l'exploration spatiale est un élément fondamental de l'activité ou de la recherche de base de leur organisation. De plus, certains titulaires de contrats de DTEA ont dit qu'ils travaillent déjà sur des possibilités d'exploration spatiale futures. Les titulaires de contrats qui ont indiqué que leurs organisations sont moins susceptibles de s'engager dans des projets spatiaux futurs ont expliqué que des possibilités précises devraient déjà exister auxquelles leurs organisations pourraient contribuer.

Bien qu'on ne leur ait pas explicitement demandé de parler au sujet de la viabilité économique future, plusieurs titulaires de contrats de DTEA ont souligné, tout au long de leurs entrevues, les conséquences

néfastes que les réductions de financement du programme de DTEA ont eues sur la stabilité financière de leurs organisations. Comme indiqué au tableau 1 ci-dessus (partie 2.3), bien que l'initiative Stimulus a permis une augmentation notable des dépenses du programme de DTEA, les dépenses du programme en 2012-2013 (sans compter les fonds Stimulus) étaient un peu moins de 30 % de ce qu'elles avaient été en 2008-2009. Les titulaires de contrats de DTEA ont expliqué qu'après l'initiative Stimulus ils ont eu du mal à soutenir financièrement leurs organisations qui, dans certains cas, comptent beaucoup sur le programme de DTEA (p. ex., pour des contrats, pour poursuivre la recherche et les solutions en exploration spatiale, pour des possibilités de participer à des missions spatiales, etc.) Certains titulaires de contrats ont expliqué que, dans un effort pour compenser la réduction du financement du programme de DTEA, ils ont tenté de diversifier leurs activités au-delà de l'exploration spatiale. D'autres ont dit que leurs organisations ont subi des coupures importantes.

Les données provenant des entrevues et des groupes de discussion et qui ont été fournies par les cadres supérieurs de l'ASC, les gestionnaires du DTEA et le personnel du DTEA prêtent davantage de crédibilité aux préoccupations exprimées par les titulaires de contrats. Ils ont expliqué que, bien que l'injection de fonds Stimulus ait effectivement stimulé le secteur de l'exploration spatiale canadienne, il n'y aurait actuellement pas suffisamment de fonds pour poursuivre le développement de certaines solutions viables financées par l'initiative Stimulus et pour maintenir les capacités développées à ce jour.

Les revenus annuels estimés générés par le secteur de l'exploration spatiale canadienne et, plus spécifiquement, par les titulaires de contrats de DTEA soulignent également le ralentissement économique qui a suivi l'initiative Stimulus. Comme le montre le tableau 5, ces revenus ont augmenté d'un montant notable en 2011 (peut-être en raison de l'initiative Stimulus), puis ont fortement diminué en 2012. En outre, selon le rapport sur l'État du secteur spatial canadien (ASC, 2012f), la variation en pourcentage des revenus annuels entre 2008 et 2012 était de -9,4 % pour le secteur de l'exploration spatiale (définie comme la robotique dans le rapport) et de -22 % pour le secteur des sciences spatiales.

Fait à noter, les données sur les revenus présentées au tableau 5 doivent être interprétées avec prudence parce que (a) les revenus du secteur de l'exploration spatiale canadienne ont été estimés en combinant les données dont on dispose pour la robotique et les secteurs des sciences spatiales du Canada, et (b) les revenus annuels pour les titulaires de contrats de DTEA n'étaient pas disponibles pour 12 % des titulaires de contrats parce que leurs organisations ne sont pas actives dans le secteur spatial. À noter également qu'aucune donnée précise n'était disponible concernant le nombre d'ETP soit pour le secteur de l'exploration spatiale canadienne ou pour les titulaires de contrats de DTEA.

Tableau 5: Revenus annuels estimés (en milliers de dollars) générés par le secteur de l'exploration spatiale canadienne et par les titulaires de contrats de DTEA entre 2008 et 2012

Portée	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Secteur de l'exploration spatiale canadienne	177 186 \$	175 083 \$	167 930 \$	254 806 \$	152 028 \$	927 034 \$
Titulaires de contrats de DTEA	148 155 \$	149 973 \$	148 013 \$	185 577 \$	115 395 \$	747 113 \$

Source : Direction PRE de l'ASC (données recueillies pour le sondage annuel sur l'état du secteur spatial canadien)

En raison d'un manque de données et d'objectifs de référence, aucune constatation ou conclusion concernant la viabilité économique générale du secteur de l'exploration spatiale canadienne ne pourraient être déduite du reste des données quantitatives qui ont été recueillies aux fins de cette évaluation. Toutefois, les informations suivantes sont fournies afin de faciliter l'établissement de données de référence pour la surveillance continue du programme et les évaluations ultérieures du programme.

Contrats de sous-traitance DTEA : Les données spécifiques au sujet des contrats fournies par les titulaires de contrats de sous-traitance DTEA montrent que des contrats de sous-traitance ont été émis pour environ les deux tiers des contrats de DTEA principaux (65 %) au cours de la période de cinq ans couverte par cette évaluation. Lorsque des contrats de sous-traitance ont été émis, le nombre moyen d'organisations sous-traitantes par contrat principal était de 3,4 (ET = 2,6), avec une fourchette de 1 à 13 organisations sous-traitantes. La valeur totale des travaux sous-traités varie considérablement d'environ 4 k\$ à 5 M\$ par contrat principal, avec la majorité du nombre total de contrats de sous-traitance par contrat principal (90 %) coûtant moins de 800 k\$. La figure 4 montre les proportions de la valeur totale en dollars des contrats de sous-traitance DTEA qui ont été donnés aux PME, aux grandes entreprises et aux universités.

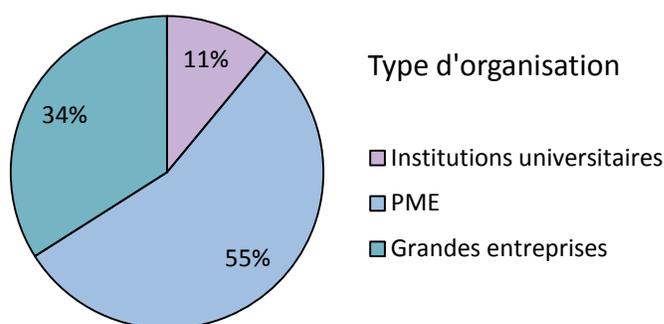


Figure 4 : Pourcentage de contrats de sous-traitance DTEA en dollars par type d'organisation sous-traitante

Fournisseurs de contrats principaux DTEA : Selon les titulaires de contrats de DTEA, la valeur totale en dollars attribuée aux fournisseurs par contrat principal DTEA variait largement de 0 à 4,3 M\$, bien que 43 % des contrats principaux ne comportaient pas de contrats avec les fournisseurs. En moyenne, il y

avait 11,3 ($ET = 26,1$) fournisseurs sous contrat par contrat principal, dont la moitié environ étaient des Canadiens (55 %) et la moitié étaient de l'extérieur (45 %).

Contrats subséquents DTEA : Plus de la moitié (56 %) des titulaires de contrats de DTEA ont déclaré avoir émis au moins un contrat subséquent après les contrats principaux DTEA reçus au cours de la période d'évaluation. Le nombre moyen de contrats subséquents émis par l'ASC (sans compter les contrats de DTEA) aux entrepreneurs principaux était de 0,9 ($ET = 1,5$), avec une fourchette de 0 à 4. Le nombre moyen de contrats subséquents émis par d'autres organisations était de 1,5 ($ET = 2,9$), avec une fourchette de 0 à 10. La figure 5 montre la valeur totale approximative des contrats subséquents émis par l'ASC et par d'autres organisations.

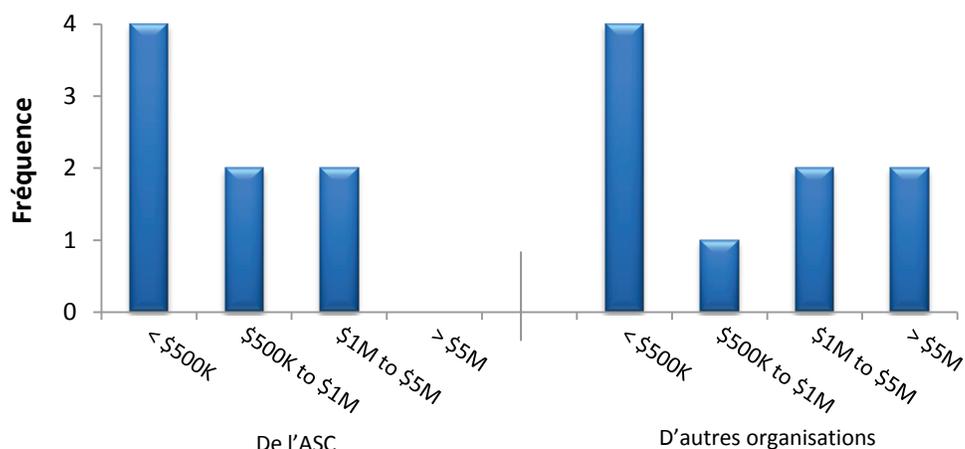


Figure 5 : Valeur des contrats subséquents émis par l'ASC (à l'exclusion du programme de DTEA) et par d'autres organisations à des titulaires de contrats de DTEA à la suite de contrats principaux DTEA

Question n° 15 de l'évaluation : La direction du Canada en sciences et en technologies emblématiques s'est-elle maintenue ou a-t-elle augmenté? (Rés. 7)

Constatation n° 15 de l'évaluation : Le programme de DTEA a contribué à l'augmentation de la direction du Canada dans les technologies emblématiques de l'exploration spatiale. Le programme a également taillé un créneau canadien de quelques solutions scientifiques, bien que la portée de la contribution du Canada à des solutions scientifiques d'exploration spatiale soit minime.

Direction en technologies emblématiques : Les données fournies par les titulaires de contrats de DTEA indiquent que le nombre de technologies emblématiques issues du DTEA développées au cours de la période d'évaluation variait de 0 à 28 par organisation. Le plus souvent (52 % des cas), les titulaires de contrats ont déclaré avoir développé une ou deux technologies emblématiques, mais 32 % n'en ont développé aucune. Au total, les 25 titulaires de contrats de DTEA qui ont fourni des informations pertinentes ont déclaré avoir développé 61 technologies emblématiques. Toutefois, en l'absence de données et d'objectifs de référence, il n'a pas été possible de tirer de constatations définitives à partir de ces données.

Lorsqu'on leur a demandé leur avis sur la mesure dans laquelle la direction du Canada dans les technologies emblématiques a été augmentée grâce au programme de DTEA, environ trois quarts des titulaires de contrats de DTEA, cadres supérieurs de l'ASC et gestionnaires du DTEA ont répondu « très » ou « extrêmement » (figure 6). En particulier, ils ont mentionné les systèmes de vision, les spectromètres, les foreuses, la

robotique de service orbitale et les rovers (ce dernier étant un ajout récent à la suite des technologies emblématiques du Canada) à titre d'exemple. Cependant, certains répondants clés ont mis en garde que, jusqu'à ce que les technologies emblématiques soient déployées avec succès sur les missions spatiales, il est trop tôt pour professer la direction du Canada à l'égard de celles-ci.

Direction scientifique : Étant donné la perception commune signalée ci-dessus à savoir que bâtir les capacités scientifiques n'est pas un élément intégrant du programme de DTEA, il n'est peut-être pas étonnant que seulement environ un tiers des titulaires de contrats de DTEA, cadres supérieurs de l'ASC et gestionnaires du DTEA aient indiqué que le programme de DTEA a considérablement contribué à augmenter la direction du Canada dans les solutions scientifiques pour l'exploration spatiale (figure 7). Ces répondants clés ont expliqué que, bien que seulement quelques solutions scientifiques aient été

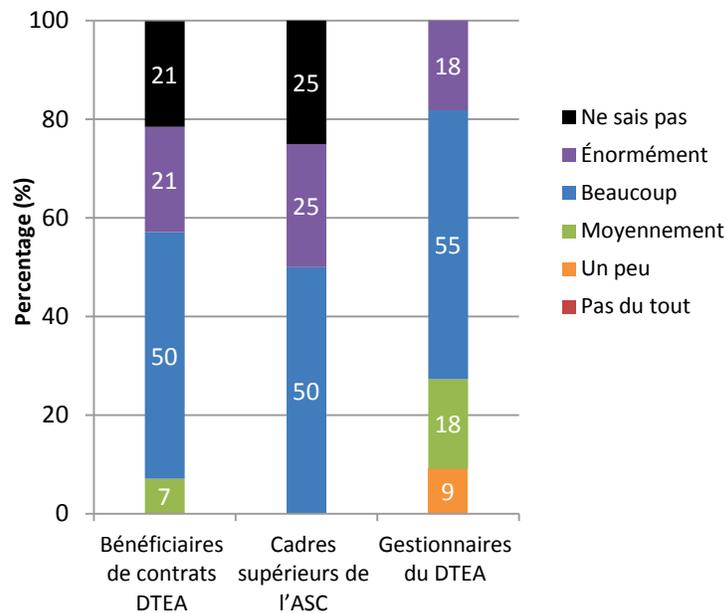


Figure 6 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle la direction du Canada dans les technologies emblématiques a augmenté grâce au programme de DTEA

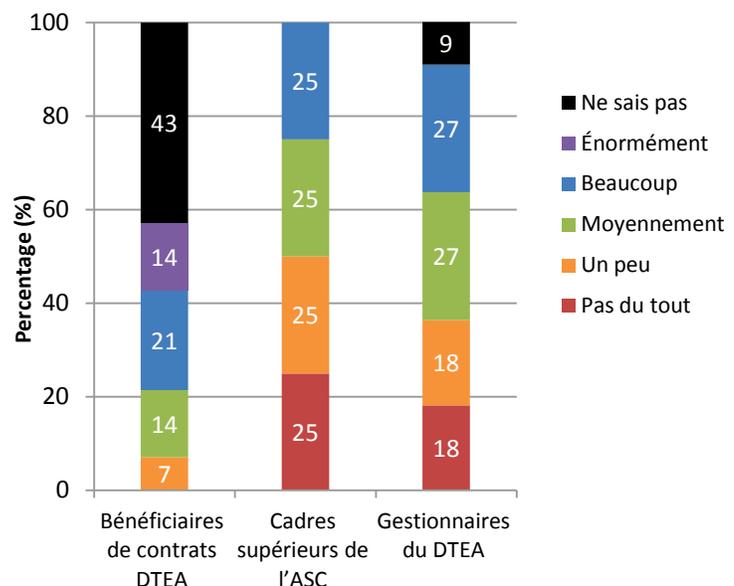


Figure 7 : Opinions des répondants clés concernant la mesure dans laquelle la direction du Canada en matière de solutions scientifiques pour l'exploration spatiale a été augmentée grâce au programme de DTEA.

développées, ils ont réussi à créer un créneau canadien et que les équipes scientifiques canadiennes sont aptes à proposer des solutions scientifiques avancées. Les titulaires de contrats de DTEA ont également émis la mise en garde à savoir que cette direction peut être perdue si le soutien financier pour la mise en œuvre des solutions scientifiques d'exploration spatiale n'est pas suffisant.

La plupart des répondants clés qui ont exprimé des doutes quant à la contribution du programme de DTEA à la stimulation de la direction canadienne quant aux solutions scientifiques ont réitéré leur point de vue, c'est-à-dire que celles-ci ne sont pas l'objectif principal du programme. Cependant, d'autres ont affirmé qu'il est tout simplement trop tôt pour dire si les instruments scientifiques développés grâce au programme de DTEA fonctionneront bien lors de missions de vol.

Question n° 16 de l'évaluation : La participation canadienne aux missions d'exploration spatiale internationales s'est-elle maintenue ou a-t-elle augmenté? (Rés. 8)

Constatation n° 16 de l'évaluation : Bien qu'il soit trop tôt pour déterminer avec certitude si le programme de DTEA aura une incidence significative sur la participation canadienne à des missions d'exploration spatiale internationales, les données préliminaires indiquent que le programme a réussi à positionner le Canada comme participant aux missions d'exploration spatiale. Par exemple, deux solutions issues du DTEA ont déjà été déployées sur plusieurs missions spatiales, le Canada a participé à plusieurs déploiements terrestres et collaborations techniques, des partenaires internationaux ont exprimé leur intérêt à collaborer avec le Canada pour des missions spatiales à venir et les titulaires de contrats de DTEA ont fait part de plusieurs autres possibilités d'exploration spatiale internationale à venir pour leurs organisations. Cependant, sans augmentation du financement pour les missions spatiales internationales, le Canada risque de perdre des possibilités pour les missions spatiales futures.

Les titulaires de contrats de DTEA ont indiqué que cinq de leurs solutions d'exploration spatiale ont déjà été déployées dans le cadre de missions d'exploration spatiale. Parmi ces cinq solutions, deux provenaient du programme de DTEA :

1. TriDAR de Neptec Technologies, un système de guidage pour véhicule sans pilote pendant les opérations de rendez-vous et d'amarrage a été déployé sur les navettes spatiales lors de trois missions distinctes.
2. Le Q6 de Xiphos Technologies, une carte de processeur d'ordinateur miniature pour le traitement d'image ou de signal complexe, a été déployé sur quatre microsattellites et une gondole.⁵

Toutefois, étant donné que le domaine de l'exploration spatiale a tendance à nécessiter plusieurs années de R et D avant que des solutions soient prêtes à être déployées et que la composante du Programme d'exploration de base du programme de DTEA a été établie il y a six ans à peine avant la fin de la période d'évaluation, il est trop tôt pour déterminer si, dans l'ensemble, les solutions issues du

⁵ Une des missions spatiales TriDAR et quatre des missions Q6 ont eu lieu peu de temps après la fin de la période d'évaluation.

DTEA ont eu une incidence significative sur la participation du Canada à des missions d'exploration spatiale internationales. Par conséquent, le reste des constatations présentées dans cette partie sont destinées à déterminer si le programme de DTEA a réussi à positionner le Canada comme participant aux missions d'exploration spatiale futures.

Selon les données fournies par le programme de DTEA, l'ASC, avec ses partenaires de l'industrie et du milieu universitaire canadiens, a participé à un certain nombre d'efforts de collaboration qui pourraient donner lieu (ou ont déjà donné lieu, dans certains cas) à des missions d'exploration spatiale. Plus précisément, au cours de la période d'évaluation, il y a eu :

- 14 déploiements conjoints, dont trois avec des partenaires nationaux et 11 avec des partenaires internationaux. La plupart de ces déploiements étaient terrestres (c.-à-d., des missions analogues), mais deux portaient sur les missions spatiales TriDAR mentionnées ci-dessus;
- 4 développements technologiques coordonnés avec des partenaires internationaux;
- 2 collaborations au plan technique établies par des protocoles d'entente (PE). L'un de ces protocoles d'entente était avec un partenaire international et l'autre avec un ministère fédéral.

On a demandé aux titulaires de contrats de DTEA d'identifier des solutions que leurs organisations ont mises au point en vue de missions spatiales précises. Cependant, sur la base des informations fournies, il est apparu que certains titulaires ont mal interprété la question, répondant plutôt s'ils avaient développé des solutions destinées plus généralement à l'exploration spatiale, et il n'a pas été possible de démêler davantage leurs réponses au questionnaire en ligne. Bien que ces résultats doivent être interprétés avec prudence, la moitié des titulaires de contrats de DTEA (50 %) ont indiqué que, depuis 2008, ils ont développé au moins une solution en vue d'une mission d'exploration spatiale précise et que, parmi ces solutions, 74 % ont été financées par le programme de DTEA.

Des informations plus fiables ont été fournies concernant les prochaines possibilités d'exploration spatiale internationale, telles que des invitations internationales, des demandes de participation, des demandes de collaboration, etc. La majorité des titulaires de contrats de DTEA (61 %) ont indiqué que des possibilités internationales se sont présentées à leur organisation. Parmi celles pour lesquelles des possibilités internationales se sont présentées, le nombre moyen de possibilités identifiées par l'organisation était de 1,9 ($ET = 1,2$), pour un total de 27 possibilités parmi 14 titulaires de contrats de DTEA. Voici quelques exemples notables de possibilités à venir de participation à des missions spatiales : les caméras de navigation issues du DTEA (développées par Neptec Technologies) et les composants du rover (développés par MacDonald Dettwiler & Associates) en cours de développement pour une utilisation sur une mission vers Mars en 2018. Un autre exemple est l'intégration de cartes de processeur d'ordinateur Q6 (développées par Xiphos Technologies) sur trois microsatellites lancés en 2014, ainsi que sur l'ISS en 2015.

En l'absence de données et d'objectifs de référence permettant d'évaluer l'information présentée ci-dessus, les gestionnaires du DTEA et les cadres supérieurs de l'ASC ont été invités à prédire l'effet du programme de DTEA sur la participation future du Canada à des missions spatiales internationales. Toutes les personnes interrogées ont répondu que la série de solutions qui découlent du programme a

mieux positionné le Canada pour des missions futures. Ils ont expliqué que les solutions issues du DTEA ont augmenté la crédibilité, la capacité technologique et l'expertise du Canada aux yeux des partenaires internationaux. Comme preuve, ils ont souligné le fait que le Canada a déjà été approché par des partenaires internationaux pour explorer la possibilité d'inclure deux solutions issues du DTEA dans des missions spatiales à venir.

Cependant, la majorité des gestionnaires du DTEA et des cadres supérieurs de l'ASC ont également déclaré que la probabilité d'une participation future dépend de l'augmentation du budget du programme. Plus précisément, ils ont émis une réserve qui précise que, sans le financement permettant de démontrer les solutions dans l'espace ou de s'engager à des missions spatiales internationales, le Canada risque de perdre sa possibilité d'appliquer les solutions qu'il a développées. Une des personnes interrogées a expliqué la situation de la manière suivante : « La série de solutions développées fait contrepoids à la diminution de notre capacité à s'engager vis-à-vis de nos partenaires internationaux. »

Question n° 17 de l'évaluation : Les transferts de technologie spatiale vers de nouvelles applications se sont-ils maintenus ou ont-ils augmenté? (Rés. 9)

Constatation n° 17 de l'évaluation : Selon les titulaires de contrats de DTEA, les solutions issues du DTEA ont été transférées à des dizaines d'applications spatiales et terrestres.

Environ les deux tiers des titulaires de contrats de DTEA (65 %) ont indiqué que leurs organisations ont transféré des solutions issues du DTEA à des applications nouvelles ou améliorées depuis le début de la période d'évaluation. Parmi ces titulaires de contrats, la plupart (87 %) ont transféré entre une et trois solutions à des applications nouvelles ou améliorées (figure 8), pour un total de 38 applications parmi 23 titulaires de contrats de DTEA. Environ la moitié de ces applications était en lien avec l'espace (46 %) et l'autre moitié n'étaient pas en lien avec l'espace (54 %).

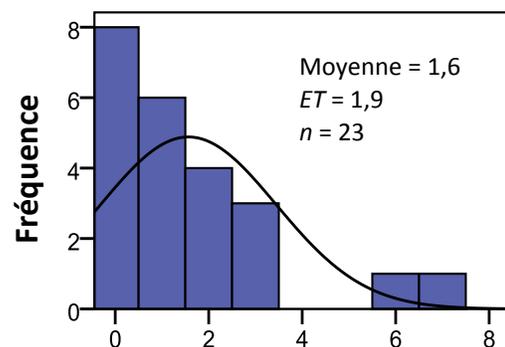


Figure 8 : Nombre de transferts de solutions issues du DTEA par bénéficiaire du contrat DTEA

Bien qu'il semble y avoir eu un nombre considérable de solutions transférées à des applications nouvelles ou améliorées, il n'a pas été possible de déterminer si la mesure dans laquelle des solutions ont été transférées à d'autres applications s'est maintenue ou a été augmentée en raison d'un manque de données et d'objectifs de référence.

Une liste exhaustive des applications nouvelles ou améliorées n'était pas disponible. Cependant, les répondants clés ont souligné certaines des applications terrestres qui ont déjà été mises à profit sur Terre :

- une technologie de pile à combustible initialement développée pour les rovers planétaires a été adaptée pour une utilisation sur les avions et les sous-marins;
- un rover planétaire a été développé dans une nouvelle ligne de véhicules récréatifs électriques tout-terrain;
- une interface médicale initialement développée pour une utilisation dans l'espace a été adaptée pour effectuer des échographies dans des endroits éloignés (p. ex., pour une utilisation par des médecins avec les patients dans le nord du Canada et pour une utilisation par les vétérinaires avec les clients dans les fermes et les hippodromes);
- des technologies de systèmes de vision développées initialement pour les rovers planétaires ont été adaptées pour être utilisées comme capteurs laser pour la navigation dans les mines et un système de guidage pour l'atterrissage d'hélicoptères;
- la robotique développée pour l'entretien orbital a été adaptée pour être utilisée dans les applications médicales, dont la neurochirurgie et le dépistage du cancer du sein;
- la robotique développée pour l'entretien orbital a été adaptée pour être utilisée comme solution d'automatisation nucléaire pour l'inspection, l'entretien et l'assainissement de l'équipement d'un réacteur nucléaire.

4.2.1.4 Résultats ultimes

Question n° 18 de l'évaluation : La R et D spatiale et la participation canadienne à des missions d'exploration spatiale ont-elles créé des avantages socio-économiques? (Rés. 10)

Constatation n° 18 de l'évaluation : Environ 55 organisations ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale canadienne au cours de la période d'évaluation et la grande majorité d'entre elles sont restées actives. De plus, le programme de DTEA a permis aux organisations canadiennes d'étendre leur portefeuille commercial dans le domaine de l'exploration spatiale et d'accéder à de nouveaux marchés, notamment en matière de santé, d'exploitation minière et de transport. En outre, plusieurs titulaires de contrats de DTEA ont généré des revenus de la commercialisation d'applications transférées de solutions issues du DTEA, mais il n'a pas été possible de déterminer si le montant des revenus générés est aligné sur les objectifs du programme de DTEA.

Des données sur la mesure dans laquelle le programme de DTEA a contribué à créer des avantages socio-économiques ont été calculées à partir de plusieurs indicateurs, y compris la mesure de la commercialisation de solutions issues du DTEA et l'accès à de nouveaux marchés, ainsi que les indicateurs propres à l'exploration spatiale tels que l'expansion du portefeuille commercial dans l'exploration spatiale et les organisations rejoignant le secteur de l'exploration spatiale.

Commercialisation et accès à de nouveaux marchés : Seulement un peu plus de la moitié (57 %) des titulaires de contrats de DTEA qui ont déclaré avoir transféré des solutions issues du DTEA à des applications nouvelles ou améliorées ont fourni plus d'informations sur les revenus générés par la commercialisation et au sujet de l'accès à de nouveaux marchés en lien avec ces applications. Par conséquent, les données qui suivent doivent être interprétées avec prudence, car elles ne représentent pas la totalité des titulaires de contrats de DTEA qui ont répondu au questionnaire en ligne.

Comme le montre la figure 9, les revenus générés depuis 2008 par la commercialisation de solutions issues du DTEA (parmi les organisations qui ont fourni des renseignements pertinents) ont varié considérablement, allant de 0 \$ à 3 M\$ en revenus. Il n'est donc pas surprenant que la grande majorité (92 %) des organisations ayant déclaré avoir généré des revenus de commercialisation étaient des entreprises privées.

Au cours des cinq années de la période d'évaluation, un total approximatif de 6,5 M\$ en revenus combinés a été signalé par 13 titulaires de contrats de DTEA. Toutefois, en l'absence de données et d'objectifs de référence, il n'a pas été possible de déterminer si les revenus générés par la commercialisation de solutions issues du DTEA se sont maintenus ou ont augmenté au fil du temps.

Comme conséquence d'avoir reçu un ou plusieurs contrats de DTEA, environ les trois quarts (77 %) de ces titulaires de contrats de DTEA qui ont fourni des informations pertinentes ont indiqué que leurs organisations ont obtenu un accès accru à de nouveaux marchés. Selon les titulaires de contrats de DTEA et les gestionnaires du programme de DTEA, ces nouveaux marchés accessibles plus fréquemment comprennent la santé, l'exploitation minière et le transport, bien que la défense, l'énergie et l'aérospatiale aient également été exploitées, quoique moins fréquemment.

Avantages socio-économiques spécifiques à l'exploration spatiale : Quarante-six pour cent des titulaires de contrats de DTEA dont les entreprises privées font partie du secteur de l'exploration spatiale ont déclaré que le portefeuille commercial en exploration spatiale de leur organisation a considérablement augmenté à la suite de l'attribution d'un contrat de DTEA. Quarante-cinq pour cent ont indiqué une augmentation légère à modérée de leur portefeuille commercial. Dans la plupart des cas, le travail effectué pour le programme de DTEA a aidé les entreprises privées à développer des gammes de produits nouvelles ou existantes, à obtenir de nouveaux contrats ou à mieux les positionner pour une participation dans les possibilités d'exploration spatiale internationale. Cependant, même les quelques

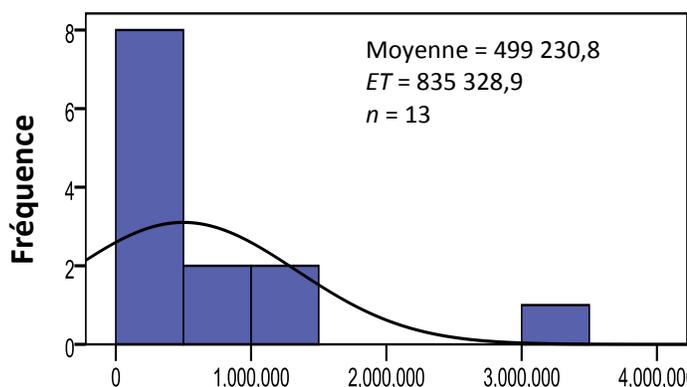


Figure 9 : Revenus de commercialisation approximatifs générés grâce à des solutions issues du DTEA transférées à des applications nouvelles ou améliorées par bénéficiaire de contrat DTEA, au cours de la période d'évaluation de cinq ans

titulaires de contrats de DTEA qui ont déclaré peu ou pas d'expansion dans leur portefeuille commercial ont expliqué que le travail que leurs organisations ont fait pour le programme de DTEA a ajouté de la valeur et de la crédibilité à leurs organisations, ce qui est vital pour attirer de nouveaux clients.

Pour estimer le nombre d'organisations qui ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale canadienne, les données concernant les organisations qui ont reçu des contrats, des subventions ou de contributions en lien avec l'exploration spatiale pour la première fois du programme d'exploration spatiale de l'ASC (y compris le programme de DTEA et d'autres SSP) ont été étudiées. Comme le montre le tableau 6, un total de 55 organisations ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale au cours de la période d'évaluation de cinq ans, principalement entre 2008-2009 et 2011-2012. La grande majorité de ces organisations (96 %) étaient canadiennes et la plupart (76 %) étaient des entreprises privées canadiennes.

Tableau 6: Nombre et type d'organisations qui ont reçu du financement de l'ASC pour l'exploration spatiale pour la première fois au cours de la période d'évaluation

Type d'organisation	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	Total
Entreprises privées	8	11	8	13	2	42
Universités et centres de recherche	2	0	1	2	0	5
Organismes sans but lucratif	1	0	0	0	1	2
Ministères fédéraux	1	1	0	1	1	4
Entreprises étrangères	0	1	0	0	1	2
Total	12	13	9	15	5	55

Source : Direction PRE de l'ASC (données sur les dépenses de l'ASC)

En raison d'une transition dans la collecte des données et de la base de données de stockage de l'ASC, des informations quant à savoir si ces organisations sont restées actives dans le secteur de l'exploration spatiale n'étaient disponibles que jusqu'au 1^{er} décembre 2012 – quatre mois avant la fin de la période d'évaluation. En supposant que les données soient demeurées constantes au cours de cette période de quatre mois, toutes sauf une des 55 organisations qui ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale sont restées actives dans ce domaine (98 %).

Question n° 19 de l'évaluation : La participation du Canada aux missions d'exploration spatiale est-elle réussie? (Rés. 11)

Constatation n° 19 de l'évaluation : À ce jour, les solutions qui ont été utilisées sur des missions d'exploration spatiale par les titulaires de contrats de DTEA, dont deux solutions issues du DTEA, ont été déployées avec succès conformément aux objectifs de la mission.

Selon les titulaires de contrats de DTEA, toutes les cinq solutions d'exploration spatiale qui avaient déjà été déployées sur des missions d'exploration spatiale ont fonctionné conformément aux exigences établies par les missions spatiales. Les gestionnaires du DTEA ont confirmé le déploiement réussi lors de missions spatiales des deux solutions issues du DTEA, TriDAR et Q6.

Question n° 20 de l'évaluation : Le Canada a-t-il maintenu ou augmenté son influence dans la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale? (Rés. 12)

Constatation n° 20 de l'évaluation : La communauté de l'exploration spatiale canadienne, y compris l'ASC, les entreprises privées et les universités, participe à de nombreux groupes consultatifs, comités consultatifs et groupes de travail internationaux sur l'exploration spatiale. Ces participations sont la preuve d'une présence canadienne considérable parmi les organismes décisionnaires à l'international, bien que la mesure de l'influence du Canada sur la prise de décision en matière d'exploration spatiale ne puisse pas être évaluée sur la base des données disponibles.

À la fin de la période d'évaluation, l'ASC participe à 68 groupes consultatifs, comités consultatifs, groupes de travail ou sous-groupes sur l'exploration spatiale, dont la plupart se rapportent à l'ISS. La nature de la participation de l'ASC était à titre de membre du groupe d'exploration spatiale dans tous les cas sauf deux (pour lesquels l'ASC a agi à titre de vice-président élu et d'observateur).

La figure 10 montre que la moitié (50 %) des organisations titulaires de contrat de DTEA n'ont pas participé à des groupes consultatifs, comités consultatifs, groupes de travail sur l'exploration spatiale internationale. Cependant, celles qui ont participé l'ont fait le plus souvent dans un ou deux groupes. Au total, la participation à 29 groupes d'exploration spatiale internationale a été signalée par 26 titulaires de contrats de DTEA. Parmi ces participations à des groupes internationaux, les titulaires de contrats de DTEA ont le plus souvent servi en tant que membres de groupes internationaux (83 % des sièges), même si une petite minorité a également servi à titre de président (1 %), d'observateur (1 %) et

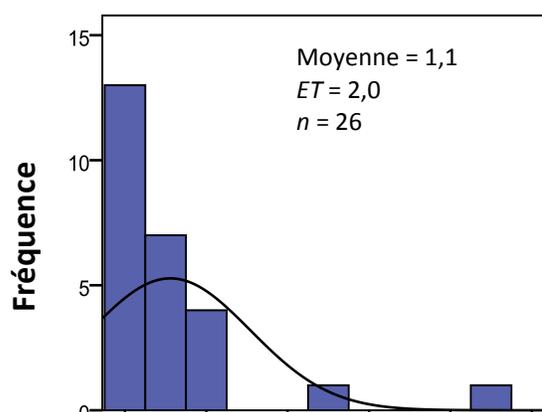


Figure 10 : Nombre de groupes consultatifs, comités consultatifs et groupes de travail internationaux par bénéficiaire de contrat DTEA

de membre du conseil d'administration (<1 %).

En se basant sur les informations fournies par l'ASC et les titulaires de contrats de DTEA indiqués ci-dessus, la communauté de l'exploration spatiale canadienne est représentée sur des groupes consultatifs, comités consultatifs et groupes de travail internationaux sur l'exploration spatiale. Cependant, la couverture de cette représentation et la mesure dans laquelle elle a eu une incidence sur la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale ne peut être déduite à partir des données disponibles.

4.2.2 Démonstration de l'efficacité et de l'économie

Question n° 21 de l'évaluation : Efficacité : Dans quelle mesure le programme donne-t-il des extraits et des résultats de la manière la plus efficace? (Ee1)

Constatation n° 21 de l'évaluation : Le programme de DTEA est efficace dans son utilisation des ressources et de la valeur produite par le programme à l'égard de l'utilisation des fonds publics. En ce qui a trait à la qualité globale du programme par rapport aux programmes des autres agences spatiales, la plupart des personnes de l'ASC interrogées ont évalué le programme de DTEA comme supérieur, compte tenu des résultats favorables obtenus avec un budget relativement modeste. Cependant, plusieurs titulaires de contrats de DTEA perçoivent que, quelle que soit l'efficacité, le budget du programme est trop petit pour atteindre les résultats nécessaires pour soutenir la communauté de l'exploration spatiale canadienne. Des opinions divergentes ont été exprimées quant à savoir si les dépenses du programme de DTEA ont été attribuées de manière efficace pour produire un éventail approprié de solutions d'exploration spatiale.

Les opinions et les expériences des répondants clés concernant (a) l'efficacité globale de l'utilisation des ressources, (b) la valeur par rapport à l'utilisation de fonds publics et (c) la qualité globale du programme par rapport aux programmes d'autres agences spatiales ont été utilisées pour évaluer l'efficacité du programme de DTEA. De plus, la pertinence de l'éventail des solutions développées par le programme de DTEA a été examinée parce que ce thème est apparu fréquemment dans les phases initiales de la collection de données des répondants clés. Dans un effort visant à comparer l'efficacité des coûts de programme de DTEA par extrait et par résultat avec d'autres programmes similaires, on a demandé à plusieurs répondants clés de trouver d'autres programmes similaires, et une recherche sur Internet pour des programmes similaires a également été menée. Cependant, bien que quelques programmes gérés par d'autres agences spatiales aient été recensés initialement, une enquête plus poussée a montré que ces programmes diffèrent trop du programme, tant en matière de portée que de ressources, pour permettre une comparaison révélatrice.

Efficacité globale dans l'utilisation des ressources : Selon la majorité des cadres supérieurs de l'ASC (75 %) et des gestionnaires du DTEA (73 %), le programme de DTEA a été livré de manière très ou extrêmement efficace en ce qui a trait à l'utilisation des ressources. En particulier, ils ont souligné l'efficacité de la production d'extraits, notamment à la lumière du budget relativement modeste du

programme par rapport à celui d'autres agences spatiales. En outre, bien que certaines personnes de l'ASC interrogées aient évoqué d'autres solutions qui ont été explorées pour produire des extraits pour ce programme, aucune de ces solutions n'aurait permis de le faire à un coût moindre.

Malgré l'accord général voulant que les ressources du programme de DTEA soient utilisées de manière efficiente, plusieurs suggestions ont été faites par les cadres supérieurs de l'ASC et les gestionnaires du DTEA, ainsi que par le personnel du DTEA, pour augmenter l'efficacité du programme. Certaines de ces suggestions comprennent :

- afin de réduire les frais généraux associés à la gestion des contrats, mettre en place un système d'attribution de contrat « clé en main » dans lequel il y a moins de surveillance nécessaire après que les spécifications initiales pour les produits livrables ont été établies;
- afin d'augmenter le rendement des investissements, soutenir une organisation tierce (p. ex., un organisme sans but lucratif) par le lancement de concours de développement de solutions d'exploration spatiale à l'attention des étudiants universitaires;
- afin d'éviter la duplication des efforts en mettant en œuvre les leçons apprises, augmenter l'accès du personnel du DTEA à l'information sur les projets précédents financés par l'ASC (par l'entremise du programme de DTEA ou d'autres programmes de l'ASC);
- Afin de soutenir de manière plus efficiente et efficace le développement de solutions scientifiques pour l'exploration spatiale, ajouter un ou plusieurs scientifiques à l'équipe du personnel du DTEA.

Valeur en matière d'utilisation des fonds publics : Comme le montre la figure 11, la majorité des titulaires de contrats de DTEA, des cadres supérieurs de l'ASC et des gestionnaires du DTEA ont indiqué que, dans l'ensemble, le programme de DTEA a produit une bonne valeur par rapport à l'utilisation des fonds publics canadiens. La plupart des personnes interrogées ont expliqué que le financement du programme de DTEA a contribué avec succès à faire progresser les capacités d'exploration spatiale et la capacité en PHQ, ainsi que pour le développement de solutions et d'outils de planification innovants pour l'exploration spatiale. De plus, certains titulaires de contrats de DTEA ont parlé du succès du programme dans le positionnement de leurs organisations pour les possibilités de missions spatiales futures et, dans le cas des entreprises privées, pour des contrats subséquents et des revenus générés par la

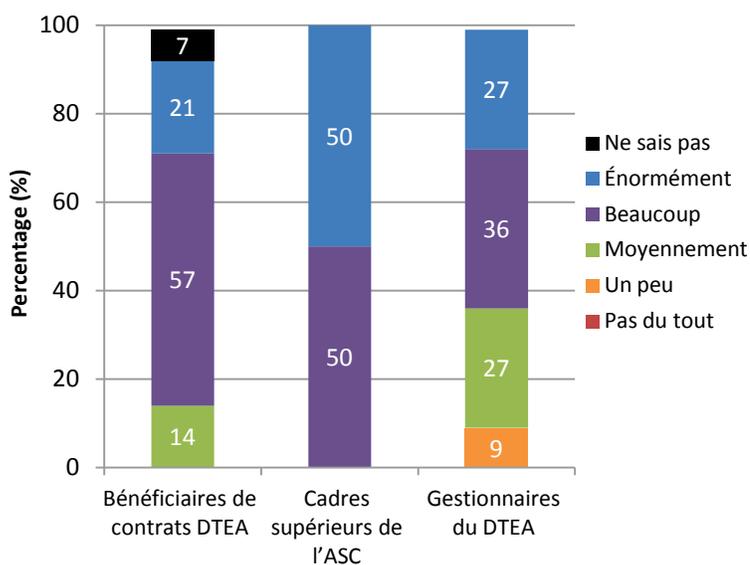


Figure 11 : Opinion des répondants clés en ce qui concerne la valeur produite par le programme à l'égard de l'utilisation des fonds publics.

commercialisation de transferts de solutions à d'autres applications. Les personnes interrogées qui ont déclaré seulement une valeur faible ou modérée à l'égard de l'utilisation des fonds publics ont expliqué que l'éventail de solutions développées n'était pas approprié, en particulier en ce qui concerne l'initiative Stimulus. Selon certaines de ces personnes interrogées, plusieurs solutions auraient pu être mises au point en utilisant la même quantité de fonds et, selon d'autres, moins des solutions de qualité supérieure auraient pu être développées.

Qualité globale du programme par rapport aux programmes des autres agences spatiales : Comme le montre la figure 12, les groupes de répondants clés diffèrent les uns des autres dans leurs évaluations de la qualité globale du programme de DTEA par rapport aux programmes de développement de technologies d'exploration spatiale de pointe d'autres agences spatiales.

La plupart des cadres supérieurs de l'ASC et des gestionnaires du DTEA, mais moins d'un tiers des titulaires de contrats de DTEA, ont évalué le programme de DTEA comme étant meilleur que d'autres. Ceux ayant évalué le programme comme étant supérieur ont indiqué que le budget relativement faible du programme a été investi à bon escient pour produire des solutions qui contribuent avec succès à la réalisation des résultats du programme. Plus précisément, certains cadres supérieurs de l'ASC et gestionnaires du DTEA ont souligné l'approche de planification anticipée, ainsi que l'intégration des composantes scientifiques, technologiques et opérationnelles, comme étant des avantages uniques du programme de DTEA qui permettent l'efficience dans la réalisation des résultats escomptés.

En revanche, l'explication la plus souvent offerte par ceux qui ont évalué le programme de DTEA comme inférieur (principalement les titulaires de contrats de DTEA) était que l'exploration spatiale au Canada est trop faiblement priorisée et financée, ce qui laisse le Canada à la traîne des autres organismes en ce qui a trait à l'éventail de solutions développées et des possibilités de participer à des missions d'exploration spatiale.

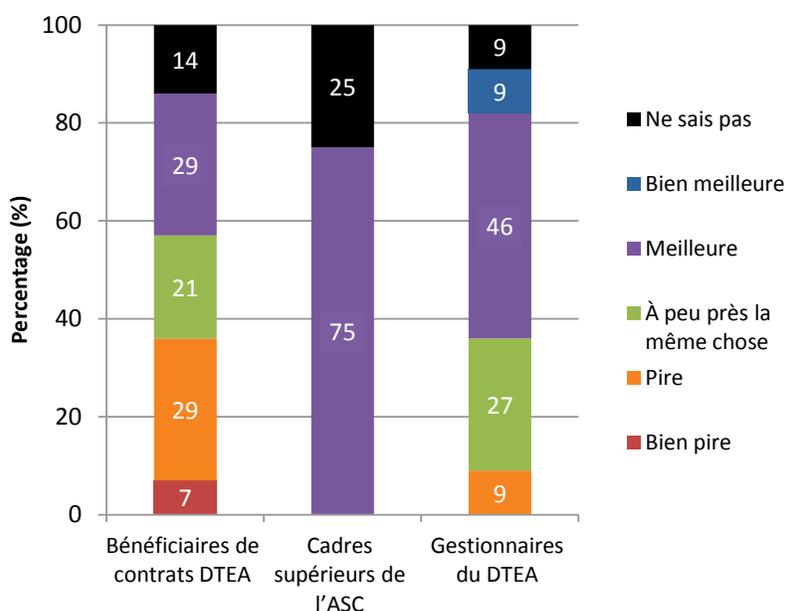


Figure 12 : Opinion des répondants clés en ce qui concerne la qualité générale du programme de DTEA par rapport aux programmes d'autres agences spatiales.

Éventail des solutions développées : La question de savoir si l'éventail des solutions développées par le programme de DTEA a été approprié n'était pas incluse initialement dans les instruments d'enquête mis au point pour cette évaluation. Cependant, plusieurs titulaires de contrats de DTEA ont spontanément mentionné que les solutions développées sont axées trop étroitement sur la robotique et les rovers, et que l'accent devrait être mis sur d'autres solutions d'exploration spatiale, telles que les instruments scientifiques ou un éventail plus diversifié de technologies. Inversement, plusieurs membres du personnel du DTEA ont spontanément mentionné que, compte tenu des contraintes budgétaires, le champ d'activités en matière de développement de solutions était trop large et que, par conséquent, l'accent mis sur le développement de technologies emblématiques de haute qualité a été dilué. Cependant, il n'était pas possible d'évaluer la mesure dans laquelle l'un ou l'autre de ces points de vue a été confirmé dans l'échantillon de titulaires de contrats de DTEA ou du personnel du DTEA.

Les gestionnaires du DTEA et les cadres supérieurs de l'ASC ont été spécifiquement invités à évaluer la pertinence de l'éventail de solutions développées grâce au programme de DTEA. En réponse, la majorité (82 % et 75 %, respectivement) a déclaré que l'éventail des types de solutions financés par le programme de DTEA a été approprié parce que les solutions répondent à un besoin international pour des types spécifiques de robotique et ils s'appuient sur les capacités canadiennes existantes. Par exemple, parlant spécifiquement de l'initiative Stimulus, une personne interrogée a expliqué que les rovers seront nécessaires pour la plupart des missions d'exploration spatiale futures, de sorte que la décision de bâtir les capacités canadiennes dans ce domaine était bien fondée. Cependant, même parmi les gestionnaires du DTEA et les cadres supérieurs de l'ASC, des points de vue divergents ont été exprimés. Certains ont dit que l'accent mis sur la robotique est trop étroit et d'autres ont dit que, rétrospectivement, l'éventail de solutions financées peut avoir été trop large, car il a créé une attente. En effet, on s'attend à ce que le Canada continue à développer ces solutions, mais cela pourrait ne pas être possible en raison de la réduction du budget du programme de DTEA.

Question n° 22 de l'évaluation : Économie : Dans quelle mesure l'utilisation des ressources a-t-elle été maintenue au minimum dans la mise en œuvre et l'exécution du programme? (Ee2)

Constatation n° 22 de l'évaluation : Dans l'ensemble, les fonds DTEA ont été dépensés de façon économiquement rationnelle, bien que les données qualitatives suggèrent qu'il peut y avoir des redondances dans le cas du programme de développement des technologies habilitantes qui n'ont pas encore été abordées. En ce qui a trait à la pertinence des intrants du programme, l'opinion dominante parmi les répondants clés est qu'il y a trop peu de ressources consacrées au programme de DTEA pour soutenir la réalisation des résultats escomptés, bien que les ressources attribuées à l'initiative Stimulus fussent suffisantes.

Trois facettes de l'économie ont été examinées aux fins de cette évaluation : (a) l'économie des dépenses de programmes, (b) la pertinence des intrants du programme pour soutenir les résultats escomptés et (c) la redondance ou le chevauchement avec d'autres programmes.

Économie des dépenses de programmes : D'après les données financières présentées au tableau 1 (partie 2.3), les dépenses du programme de DTEA étaient à moins de 4 % du budget prévu pour les cinq années de la période d'évaluation.

Les données financières concernant les dépenses spécifiquement attribuées à chacune des sept activités ou à chacun des quatre extrants identifiés dans le modèle logique de programme de DTEA n'étaient pas disponibles. Cependant,

1. comme le montre la figure 13, l'exploitation et la maintenance (E et M) constituaient la majorité (84 %) des dépenses de programmes;
2. Les 153 M\$ dépensés sur ces 145 contrats au cours de la période d'évaluation représentent 75 % des dépenses de programmes, y compris les salaires, l'E et M, et les coûts d'immobilisation, et 79 % des salaires et des coûts d'E et M;
3. Sur l'ensemble de la période d'évaluation, environ 0,16 \$ ont été dépensés sur les salaires pour chaque dollar dépensé sur les 145 contrats, mais il est intéressant de noter que les salaires des employés DTEA contribuent également à produire des extrants autres que les contrats. En outre, lorsque suivi d'année en année, le montant dépensé sur les salaires pour chaque dollar dépensé sur les 145 contrats a considérablement diminué dans les années où le montant dépensé en contrats était plus élevé (tableau 7).

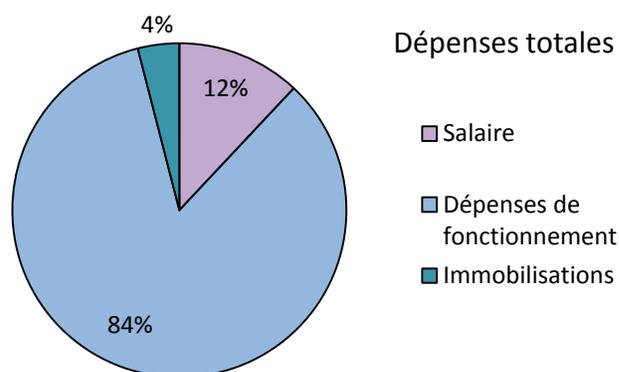


Figure 13 : Pourcentage des dépenses du programme de DTEA attribué aux salaires, aux dépenses de fonctionnement et aux coûts d'immobilisation au cours des cinq années de la période d'évaluation.

Ainsi, alors que le manque de données pertinentes ne peut pas être ignoré, les données disponibles relatives aux dépenses globales du programme suggèrent que les fonds DTEA ont été dépensés de façon économiquement rationnelle.

Tableau 7: Montant en dollars consacré aux salaires pour chaque 1 \$ dépensé sur les 145 contrats pour l'ensemble de la période d'évaluation

	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	Total
Montant dépensé sur 145 contrats	6 624 k\$	21 686 k\$	51 950 k\$	64 026 k\$	8 944 k\$	153 128 k\$
Montant consacré aux salaires par 1 \$ dépensé sur les contrats	0,73 \$	0,22 \$	0,09 \$	0,09 \$	0,47 \$	0,16 \$

Adéquation des intrants du programme pour le soutien des résultats escomptés : Les constatations présentées jusqu'à présent dans ce rapport font souvent mention du fait que les dépenses du programme de DTEA ont considérablement diminué au cours de la période d'évaluation, ce qui a eu des conséquences négatives après l'achèvement de l'initiative Stimulus. Bien que les titulaires de contrats de DTEA n'aient pas été spécifiquement invités à évaluer la pertinence des intrants du programme de DTEA, ils ont exprimé fréquemment la préoccupation que le programme est sous-financé. Cette préoccupation se reflète dans les réponses de 40 à 75 % des cadres supérieurs de l'ASC, des gestionnaires du DTEA et du personnel du DTEA quand ils ont été interrogés sur la pertinence des intrants du programme (figure 14). Ils ont expliqué que, par suite de l'initiative Stimulus, trop peu de ressources avaient été investies dans le programme pour continuer à soutenir la réalisation des résultats escomptés. Le plus souvent, ils ont souligné l'insuffisance du budget actuel du programme. Mais certaines personnes dans les trois groupes de répondants clés de l'ASC ont également évoqué un manque de personnel du DTEA. Lorsqu'on leur a demandé de préciser parmi les aspects du programme de DTEA lequel ils aimaient le moins, les cadres supérieurs de l'ASC ont mentionné le plus souvent le financement du programme insoutenable, ce qui concorde avec ce point de vue commun.

Inversement, environ la moitié des

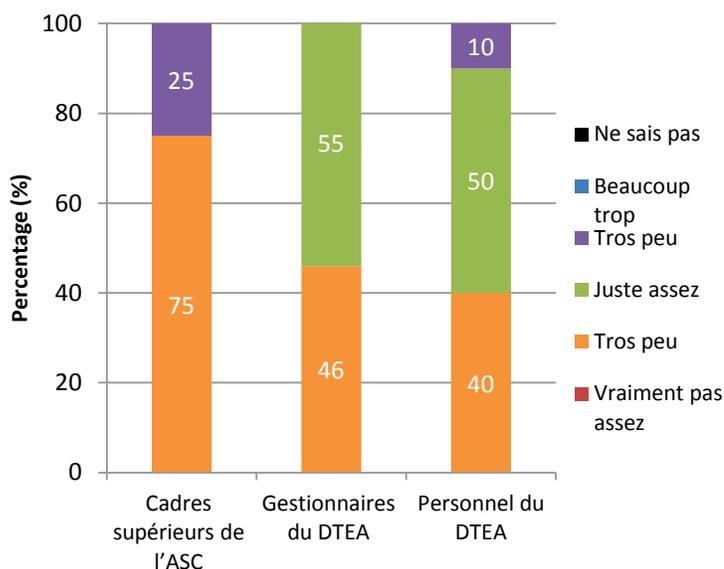


Figure 14 : Opinion des répondants clés quant à la pertinence des intrants du programme pour la réalisation de l'exécution du programme

gestionnaires et du personnel du DTEA ont indiqué que les intrants du programme sont appropriés pour la réalisation du programme et deux personnes interrogées ont indiqué que les intrants sont trop élevés. Une analyse détaillée des explications fournies pour ces dernières évaluations ont montré que les personnes interrogées ont basé leurs réponses sur la pertinence des intrants spécifiquement pour l'initiative Stimulus, plutôt que pour le programme de DTEA dans son ensemble.

Redondance ou chevauchement avec d'autres programmes : Lorsqu'on leur a demandé si les besoins visés par le programme de DTEA chevauchaient les besoins traités par d'autres programmes canadiens, certains répondants clés ont identifié deux programmes de l'ASC avec lesquels il y a redondance potentielle dans l'utilisation des ressources :

1. le programme de développement de technologies habilitantes (DTH; SSP 1.3.2.2);
2. le programme de médecine spatiale opérationnelle (MSO; SSP 1.2.3.2).

Selon l'AAP de l'ASC (2012-2013), le programme DTH fait partie du programme de capacités spatiales futures du Canada de l'ASC et est conçu pour produire des activités de développement et de démonstration de technologies qui contribuent à maintenir ou développer une avance technologique dans des domaines prometteurs. En ce qui concerne la possibilité d'un chevauchement avec le programme DTH de l'ASC, la majorité (75 à 85 %) des cadres supérieurs de l'ASC, des gestionnaires du DTEA et du personnel du DTEA ne percevaient pas de redondance entre les programmes DTH et DTEA et ont répondu plutôt que les deux programmes se complètent bien. Ils ont expliqué que, contrairement à l'accent mis par le programme DTH sur la technologie au niveau des composants, le programme de DTEA développe des technologies intégrées, y compris des éléments scientifiques et opérationnels, orientés vers les futures possibilités de missions d'exploration spatiale. Bien qu'il n'ait pas explicitement été interrogé sur un éventuel chevauchement entre les deux programmes, un bénéficiaire de contrat de DTEA a résumé les opinions de la majorité des personnes interrogées à l'ASC en disant : « Il est très important d'avoir un programme de technologie axé sur l'exploration qui comprenne le développement de la technologie sur le plan des composants, le prototypage au niveau du système, des tests au niveau système, des tests et des opérations sur le terrain, et des études de concept pertinentes au vol. »

Inversement, environ 15 à 25 % des cadres supérieurs de l'ASC, des gestionnaires du DTEA et du personnel du DTEA ont dit qu'il y a ambiguïté à savoir si c'est le programme DTH ou le programme de DTEA qui est responsable de la réalisation du développement technologique pour l'exploration spatiale. De plus, une personne interrogée a fait noter qu'il y a chevauchement entre l'expertise en interne au sein du personnel du DTEA qui a été développée pour l'initiative Stimulus et le mandat du programme de capacités spatiales futures du Canada à renforcer les capacités en PHQ du Canada. Pour résoudre cette ambiguïté, certaines personnes interrogées ont suggéré soit de fusionner les deux programmes ou de créer une distinction plus claire entre eux.

Le programme de la MSO relève du programme d'exploration spatiale de l'ASC et est conçu pour offrir des activités opérationnelles et cliniques de soins de santé pour les astronautes canadiens afin de promouvoir et d'assurer leur bien-être physique, mental et social, et leur sécurité. Cependant, le développement des technologies médicales facilitant l'exploration qui s'intègre à la réalisation des

objectifs du programme de la MSO est effectué par le programme de DTEA. En raison de cette structure, quelques gestionnaires et membres du personnel du DTEA ont expliqué qu'il y avait des redondances dans le processus d'approbation et de déclaration pour la réalisation des activités de développement de la technologie médicale et que ces redondances donnent lieu à un double emploi dans l'utilisation des ressources humaines. Les personnes interrogées ont suggéré que s'il est nécessaire de travailler avec le programme de DTEA afin de développer des solutions qui atténuent les risques pour la santé du vol spatial, la responsabilité de développer des technologies médicales facilitant l'exploration devrait être du ressort du programme de la MSO. Lorsqu'on leur a demandé leurs commentaires sur cette proposition, la plupart des gestionnaires du DTEA et certains cadres supérieurs de l'ASC ont indiqué qu'ils n'avaient pas d'opinion éclairée à donner. Parmi ceux qui ont émis une opinion, l'opinion prédominante était que le développement des technologies médicales facilitant l'exploration devrait rester dans le programme de DTEA parce que ces technologies bénéficient de l'intégration d'éléments scientifiques, technologiques et opérationnels offerts par le programme. Cependant, ces répondants ont également suggéré que les activités en lien avec l'approbation et aux processus de déclaration devraient être plus clairement définies afin de réduire le travail en double.

Après la période de temps couverte par cette évaluation, le programme de DTEA introduit une structure de gouvernance d'exploration de base, dans laquelle la nouvelle structure de gouvernance pour les activités relatives à la composante du Programme d'exploration de base du programme de DTEA a été établie. Des discussions de suivi avec les gestionnaires et le personnel du DTEA ont indiqué que cette nouvelle structure traitera probablement des redondances dans l'exécution des activités de développement de la technologie médicale. Cependant, le personnel du DTEA qui travaille sur le développement de la technologie médicale a suggéré que les programmes de la MSO et du DTEA pourraient collaborer à surveiller la mise en œuvre de la nouvelle structure de gouvernance afin d'identifier et de traiter les redondances restantes, s'il devait y en avoir.

4.3 Étude de cas de l'initiative Stimulus

Comme décrit à la partie 2.1 du présent rapport, une enveloppe de 110 M\$ a été attribuée par le budget 2009 du gouvernement du Canada pour la mise au point de prototypes terrestres de véhicules robotiques spatiaux et développer davantage la robotique et d'autres technologies. Ce budget a été attribué à deux projets : (a) 60 M\$ pour la MSE, y compris des prototypes terrestres de rovers et des technologies de pointe et (b) 50 M\$ pour la NGC, y compris des prototypes terrestres de la nouvelle génération de Canadarm.

Dans cette partie du rapport, une étude de cas de l'initiative Stimulus est présentée afin d'évaluer son rendement. Comme pour l'évaluation du rendement de l'ensemble du programme de DTEA, le rendement de l'initiative Stimulus a été évalué en ce qui concerne (a) les progrès vers la production d'extrants et l'atteinte des résultats escomptés spécifiquement liées à l'initiative Stimulus, comme indiqué dans le modèle logique du programme à la figure 1, et (b) l'utilisation des ressources de l'initiative par rapport à la production d'extrants et les progrès vers les résultats escomptés.

Les méthodes employées dans l'exécution de cette étude de cas ont entraîné des révisions de documents et de l'administration des instruments de l'enquête auprès de répondants clés. En ce qui concerne ce dernier, les informations pertinentes au Stimulus ont été extraites des réponses aux entrevues, au groupe de discussion et au questionnaire en ligne fournis par les titulaires de contrats de DTEA (dont les titulaires de contrats Stimulus), les cadres supérieurs de l'ASC, les gestionnaires du DTEA et le personnel du DTEA (conformément aux lignes directrices pour les instruments de l'enquête dans les annexes B à G). Dans la plupart des cas, les informations fournies en réponse aux questions ouvertes et, à ce titre, les analyses quantitatives des comptes de fréquence et des pourcentages n'ont pas été menées.

4.3.1 Réalisation des extraits et des résultats escomptés

Question n° 23 de l'évaluation : L'initiative Stimulus a-t-elle produit des extraits?

Constatation n° 23 de l'évaluation : Tous les contrats Stimulus prévus ont été attribués. Dans plusieurs cas, le processus de passation des contrats a été accéléré avec succès par des modifications aux contrats préexistants. En raison de facteurs externes qui échappaient au contrôle du programme de DTEA, il y a eu des retards importants dans l'attribution des contrats de MSE. La production de plusieurs solutions de MSE a également été entravée par une sous-estimation de la valeur des contrats et par le manque de clarté entre les gestionnaires du DTEA concernant les principaux objectifs des contrats de MSE au début de l'initiative. Malgré ces difficultés, les retards ont été gérés dans le respect de l'enveloppe de financement et du calendrier. En outre, plus de 30 solutions technologiques d'exploration spatiale de MSE ont été développées et le projet NGC a produit cinq prototypes principaux.

Contrats attribués pour le développement de technologies d'exploration avancée (Extr. 1) : Tous les contrats de l'initiative Stimulus qui ont été annoncés dans le cadre du Plan d'action économique du Canada ont été attribués (ASC, 2011). Ces contrats Stimulus incluaient 33 contrats se rapportant à la MSE et 1 contrat se rapportant à la NGC.

Selon le rapport de clôture de l'initiative Stimulus du programme de DTEA (ASC, 2013-D), les investissements de l'initiative Stimulus ont été conçus pour être alignés sur les efforts passé et actuels de l'ASC visant à préparer le Canada aux prochaines possibilités en exploration spatiale et, pour cette raison, situer l'initiative dans le cadre du programme de DTEA a permis un démarrage rapide de son processus de mise en œuvre. Les données d'archives sur les contrats de la base de données SAP de l'ASC affirment que, dans environ 40 % des cas, les contrats qui existaient avant l'initiative Stimulus ont servi de base pour continuer le développement de solutions et accélérer le processus de passation des contrats. Pour les autres contrats Stimulus, la durée moyenne entre l'approbation du document présenté au CT sur l'initiative Stimulus (18 juin 2009) et la date à laquelle une demande a été présentée à TPSGC était de 162 jours ($ET = 187,9$), pour un délai maximum de 820 jours civils.

Le temps entre le moment où une demande a été envoyée à TPSGC et le moment où le contrat a été attribué n'a pas différé de manière importante entre les contrats Stimulus et les contrats non-Stimulus. Toutefois, en février 2010, un facteur externe échappant au contrôle du programme de DTEA a eu une

incidence sur le processus de passation des contrats MSE (ASC, 2013-D). Plus précisément, un changement de direction concernant l'un des plans d'exploration spatiale des partenaires internationaux du Canada a nécessité un réalignement de l'énoncé des travaux et des exigences pour l'un des principaux rovers MSE en cours de développement. Bien que ce réalignement ait causé des retards dans l'attribution des contrats MSE, l'enveloppe de financement et le calendrier ont tout de même été respectés. Toutefois, selon certains gestionnaires et membres du personnel du DTEA, le réalignement a créé un chevauchement avec un autre rover MSE.

Bien qu'on ne leur ait pas spécifiquement demandé de se prononcer sur le processus d'attribution de contrats, plusieurs gestionnaires et membres du personnel du DTEA ont indiqué que l'attribution de nombreux contrats et le fait de dépenser les dollars de contrats dans le court délai accordé par l'initiative Stimulus a présenté des défis, en ce sens que les délais serrés ne permettent pas suffisamment de temps pour planifier correctement. Peut-être qu'en conséquence à cela, il est devenu évident au fil du temps que le budget MSE avait été sous-estimé pour de nombreux contrats. Comme un gestionnaire de programme de DTEA l'a expliqué, parce que quelques-uns des contrats visaient le l'élaboration de solutions pour lesquelles l'ASC avait peu d'expérience (p. ex., les rovers), il y avait un manque d'expertise à la fois à l'Agence et chez les entrepreneurs dans l'estimation des coûts des contrats. Pour atténuer les risques, des options hors portée ont été intégrées aux exigences de plusieurs contrats Stimulus.

Peut-être en raison des délais serrés qui ne permettaient pas un vaste processus de planification, plusieurs membres du personnel du DTEA et quelques gestionnaires du DTEA ont indiqué que les principaux objectifs et les directives connexes pour les contrats Stimulus n'étaient pas clairs, notamment en ce qui concerne les contrats de MSE. Ce manque de clarté s'explique par des approches divergentes des cadres supérieurs à l'égard de deux sujets. Le premier sujet était de déterminer si, conformément au Plan d'action économique du gouvernement du Canada, le principal objectif était la création d'emplois ou si, conformément aux objectifs du programme de DTEA, il s'agissait plutôt d'un cheminement vers des missions futures. Le deuxième sujet, un sous-ensemble du premier, visait à savoir si le développement de prototypes MSE doit satisfaire aux exigences des missions de simulation ou s'il doit être aligné sur des procédures plus strictes pour les missions de vol. Selon les principaux objectifs, les demandes de propositions devront être adaptées en fonction du degré de flexibilité qui devra être intégré à la conception et aux exigences livrables.

Au fil du temps, la solution à ces approches divergentes a été d'inclure, dans certains cas, des exigences strictes associées aux missions de vol dans les contrats, ce qui a obligé les titulaires de contrats à se conformer à des exigences procédurales supplémentaires. Selon plusieurs membres du personnel du DTEA, le temps et l'argent investis dans la réalisation des exigences procédurales étaient excessifs et ont détourné les ressources requises pour satisfaire aux exigences techniques. Dans d'autres cas, les exigences contractuelles ont été moindres, ce qui a accéléré le début du travail, mais ensuite donné lieu à des difficultés techniques qui ont entravé le bon fonctionnement des prototypes (p. ex., le manque de clarté dans l'interfaçage entre prototypes).

Solutions produites pour l'exploration spatiale (Extr. 2) : Selon les données d'archives du programme de DTEA (ASC, 2013-D), plus de 30 technologies de prototypes MSE ont été produites grâce aux contrats Stimulus. Ces prototypes incluent trois nouveaux rovers et un rover mis à niveau, ainsi que de nombreuses solutions préparatoires de prototypage et de sous-système/charge utile. De plus, le projet NGC a produit le petit Canadarm de nouvelle génération, le grand Canadarm de nouvelle génération, le banc d'essai pour les opérations de proximité, le système d'amarrage semi-automatique et les stations d'exploitation des missions.

Question n° 24 de l'évaluation : Dans quelle mesure l'initiative Stimulus a-t-elle atteint ses résultats immédiats?

Constatation n° 24 de l'évaluation : L'initiative Stimulus a permis au secteur de l'exploration spatiale canadienne de maintenir ses ETP et ses PHQ, ainsi que d'employer plus d'étudiants universitaires en période de difficultés économiques. De plus, grâce au développement de solutions MSE et NGC, l'initiative Stimulus a permis d'accélérer le développement des technologies d'exploration spatiale et a augmenté la visibilité des capacités du Canada en exploration spatiale sur la scène internationale.

Maintenir ou renforcer la capacité en PHQ du Canada pour les missions d'exploration spatiale futures (Rés. 1) : Plusieurs cadres supérieurs de l'ASC, gestionnaires du DTEA et membres du personnel du DTEA ont parlé de l'incidence positive que l'initiative Stimulus a eue sur le maintien des PHQ du Canada en exploration spatiale pendant une période de difficultés économiques. Selon la plupart des titulaires de contrats Stimulus qui ont participé aux entrevues réalisées pour cette évaluation (75 %), il aurait été très à extrêmement probable que leur organisation aurait subi une réduction des effectifs si elles n'avaient pas obtenu des contrats Stimulus. Les titulaires de contrats Stimulus qui ont dit que leur organisation n'aurait probablement pas subi de réduction des effectifs ont expliqué que, avec l'aide de l'initiative Stimulus, ils ont réussi à augmenter la taille de leurs effectifs.

Les données fournies par les titulaires de contrats Stimulus ont montré que le nombre d'ETP principaux et en sous-traitance qui ont travaillé sur un contrat Stimulus s'élevait à entre 1 et 10 pour la majorité des contrats Stimulus (figure 15). Au total, environ 354 ETP (215 ETP principaux et 139 ETP en sous-traitance) ont travaillé sur les 28 contrats Stimulus pour lesquels des données étaient disponibles.

En ce qui a trait aux PHQ, le salaire moyen net des PHQ embauchées au début du contrat et remerciées à la fin du contrat pour les contrats principaux ainsi que les contrats de sous-traitance Stimulus était proche de zéro (comme pour les contrats non Stimulus). En outre, il n'y avait pas de différence significative entre les contrats Stimulus et les contrats non-Stimulus en ce qui a trait au nombre de personnes hautement qualifiées (PHQ) qui ont œuvré soit aux contrats principaux, soit aux contrats en sous-traitance. Cependant, beaucoup plus d'étudiants universitaires ont travaillé sur

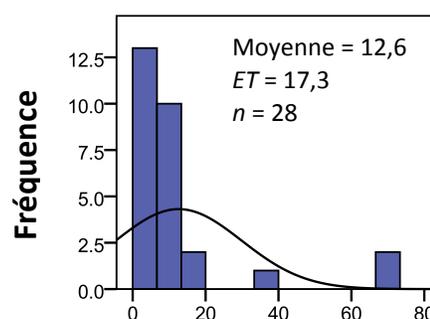


Figure 15 : Nombre d'ETP par contrat principal Stimulus et en sous-traitance

les contrats principaux Stimulus que non-Stimulus, avec une moyenne de deux ($ET = 2,1$) étudiants par contrat Stimulus et une moyenne de 0,7 ($ET = 2,1$) étudiant par contrat non-Stimulus ($t(84) = -2,38, p = 0,02$).

Augmenter les capacités technologiques et opérationnelles de l'exploration spatiale canadienne (Rés. 2) : Plusieurs cadres supérieurs de l'ASC, gestionnaires du DTEA et membres du personnel du DTEA ont souligné que le développement technologique accéléré de l'exploration spatiale est un aspect particulièrement avantageux de l'initiative Stimulus.

Bien que les NMT n'aient pas été disponibles pour des solutions MSE, des données d'archives en lien avec le NGC fournies par le programme de DTEA ont montré que 13 des 16 NMT cibles pour le NGC ont été atteints. L'intégration incomplète des composants est le principal facteur responsable de ces NMT cibles non atteints bien que, dans un cas, une validation de concept ait été développée, sans toutefois être entièrement démontrée. De plus, les mesures de rendement technique cible ont été atteintes et de nouvelles fonctionnalités ont été créées.

Bien qu'ils n'aient pas été spécifiquement invités à évaluer la qualité des solutions Stimulus livrées, plusieurs membres du personnel du DTEA ont fait remarquer que la qualité de la solution MSE était élevée dans certains cas et faible dans d'autres. En effet, le personnel du DTEA a le plus souvent mentionné que la faible qualité des produits résultant de contrats Stimulus était un aspect défavorable du programme de DTEA. Toutefois, certains membres du personnel du DTEA ont également déclaré que l'initiative Stimulus a été l'occasion pour l'ASC d'expérimenter avec des techniques, des approches et des technologies nouvelles, ainsi que de bénéficier des enseignements tirés, dans un environnement à faible risque où un rendement élevé n'était pas critique pour le succès d'une mission spatiale. Ce sentiment était partagé par certains gestionnaires du DTEA, qui ont déclaré que la qualité globale des solutions était bonne, d'autant plus que certaines d'entre elles étaient de nouveaux ajouts à la gamme de technologies emblématiques du Canada.

En l'absence de cible et de NMT réels pour les solutions MSE, une évaluation quantitative de la qualité des solutions livrées ne faisait pas partie de cette évaluation.

Maintenir ou améliorer la position du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale (Rés. 3) : Bien que les répondants clés n'aient pas été spécifiquement invités à parler de l'incidence de l'initiative Stimulus sur la position du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale, plusieurs cadres supérieurs de l'ASC, gestionnaires du DTEA et membres du personnel du DTEA ont néanmoins indiqué que l'initiative a permis d'augmenter la visibilité des capacités du Canada en exploration spatiale parmi ses partenaires internationaux. En particulier, ils ont souligné l'attention internationale que certains des rovers MSE et autres solutions technologiques ont attirée.

Question n° 25 de l'évaluation : Dans quelle mesure l'initiative Stimulus a-t-elle atteint ses résultats intermédiaires?

Constatation n° 25 de l'évaluation : L'initiative Stimulus a contribué à la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne en augmentant la quantité d'argent dépensé par contrat principal tant auprès des sous-traitants que des fournisseurs, par rapport au montant dépensé pour les contrats principaux non Stimulus. En ce qui a trait à l'incidence sur la participation du Canada à des missions spatiales internationales, deux solutions MSE ont été déployées lors de missions spatiales et des partenaires internationaux ont présenté des possibilités pour des missions futures, mais il est trop tôt pour savoir si l'une de ces possibilités se concrétisera.

Maintenir ou augmenter la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne (Rés. 6) :

Comme le montre le tableau 8, la valeur totale en dollars dépensés à la fois sur la sous-traitance et les fournisseurs était significativement plus élevée pour les contrats principaux Stimulus que pour les contrats principaux non Stimulus ($t(28,40) = -2,83, p = 0,009$ et $t(29,26) = -2,25, p = 0,032$, respectivement).

Tableau 8: Montant moyen consacré à la sous-traitance et aux fournisseurs par contrat principal DTEA, pour les contrats Stimulus et non Stimulus

Type de travailleur	Moyenne (ET)
Sous-traitance	
Contrats principaux Stimulus	809 k\$ (1 261 k\$)
Contrats principaux non-Stimulus	127 k\$ (207 k\$)
Fournisseurs	
Contrats principaux Stimulus	358 k\$ (814 k\$)
Contrats principaux non-Stimulus	23 k\$ (64 k\$)

Maintenir ou augmenter la direction du Canada dans les technologies emblématiques (Rés. 7) : En plus de la constatation rapportée ci-dessus à l'effet que l'initiative Stimulus a permis un développement accéléré des technologies de l'exploration spatiale, aucune donnée supplémentaire n'était disponible pour évaluer la mesure dans laquelle la direction du Canada dans les technologies emblématiques a pu se développer grâce à l'initiative Stimulus.

Maintenir ou améliorer la participation du Canada dans les missions d'exploration spatiale internationale (Rés. 8) : Selon les données d'archives du programme de DTEA, les rovers et les charges

utiles connexes, telles que les foreuses, les piles à combustible, les systèmes de vision actifs, les capteurs, les cartes de processeur d'ordinateur et les algorithmes de navigation avancés, développés par le projet MSE ont fait partie de trois déploiements en milieu analogue avec des partenaires internationaux. De plus, une solution MES (le Q6 de Xiphos Technologies) a été déployée sur quatre microsatellites et une gondole. En outre, le Canada a été approché par des partenaires internationaux pour explorer la possibilité de participer à cinq missions d'exploration spatiale futures (p. ex., les caméras de navigation et les composants du rover en cours de développement pour une mission vers Mars, un rover, une foreuse et l'avionique pour une mission lunaire d'utilisation des ressources in situ, et les prochaines missions dans lesquelles les cartes Q6 seront intégrées, comme il est mentionné ci-dessus). Au moment où ce rapport d'évaluation a été rédigé, aucune de ces possibilités n'a encore abouti. Cependant, bien qu'il soit probable que toutes ces cinq possibilités se concrétiseront, le manque d'affirmation concernant la participation du Canada à ces missions n'est pas surprenant étant donné que les missions spatiales font généralement l'objet d'un long processus de planification.

Question n° 26 de l'évaluation : Dans quelle mesure l'initiative Stimulus a-t-elle atteint son résultat final?

Constatation n° 26 de l'évaluation : Bien que les données disponibles soient principalement de nature anecdotique, elles suggèrent que l'initiative Stimulus a permis d'obtenir des avantages socio-économiques. Par exemple, selon les répondants clés, de nouvelles organisations ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale et des partenariats fructueux ont été noués à la suite de l'initiative Stimulus. De plus, quelques solutions issues de l'initiative Stimulus ont été commercialisées suite aux transferts vers d'autres applications, même si l'ampleur des revenus générés n'a pu être établie. Des données plus robustes indiquent que les fonds Stimulus ont été utilisés par les organisations pour augmenter leurs dépenses de R et D pour l'exploration spatiale.

Maintenir ou augmenter les avantages socio-économiques de la R et D en exploration spatiale (Rés. 10) : L'incidence de l'initiative Stimulus sur les avantages socio-économiques de l'exploration spatiale a été évaluée par rapport aux dépenses de R et D des titulaires de contrats Stimulus, aux organisations qui ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale, aux partenariats créés entre les titulaires de contrats Stimulus et aux solutions transférées à d'autres applications. Cependant, seules des données anecdotiques étaient disponibles pour ces indicateurs, à l'exception des dépenses de R et D.

Parmi les titulaires de contrats Stimulus qui ont fourni des informations pertinentes, les deux tiers (67 %) ont déclaré que les dépenses de R et D pour l'exploration spatiale de leur organisation ont augmenté en conséquence directe de ce financement. Cette augmentation de pourcentage varie de 10 à 50 %, avec une augmentation moyenne des dépenses de R et D de 26,5 % (ET = 16,9).

Bien que les données disponibles ne permettent pas d'identifier exactement les organisations qui ont rejoint le secteur de l'exploration spatiale canadienne à la suite de l'initiative Stimulus, plusieurs cadres supérieurs de l'ASC et membres du personnel du DTEA ont indiqué que certaines organisations qui n'avaient aucune expérience préalable dans le domaine de l'exploration spatiale ont reçu des contrats

Stimulus. De plus, les titulaires de contrats de DTEA, les cadres supérieurs de l'ASC et le personnel du DTEA ont expliqué que de nouveaux partenariats ont été formés entre des organisations qui n'avaient jamais travaillé ensemble auparavant. Dans beaucoup de ces cas, mais pas tous, ces partenariats ont donné lieu à de bonnes synergies entre les organisations, en particulier lorsque de nouveaux acteurs et organisations spatiales ont été jumelés.

Aucune donnée n'était disponible concernant les revenus générés par les transferts de technologie des solutions Stimulus à des applications nouvelles ou améliorées. Cependant, selon les renseignements fournis par le programme de DTEA, au moins quatre solutions MSE ont été commercialisées suite à des transferts à des applications terrestres ou spatiales, et le projet NGC a produit au moins deux applications commercialisées.

4.3.2 Efficience et économie

Question n° 27 de l'évaluation : Dans quelle mesure les ressources de l'initiative Stimulus ont-elles été utilisées de manière efficace et économique?

Constatation n° 27 de l'évaluation : Les données disponibles ne permettent pas une évaluation de l'efficience de l'initiative Stimulus. Bien que la valeur de plusieurs contrats MSE ait été sous-estimée, les données financières indiquent que, dans l'ensemble, les ressources ont été utilisées d'une manière économiquement viable pour la mise en œuvre et l'exécution de l'initiative Stimulus.

Livraison efficace d'extrants et atteinte des résultats (Ee1) : Au début de l'initiative Stimulus, le programme de DTEA a transféré des fonds à TPSGC pour payer les salaires de trois employés de TPSGC affectés à la gestion du processus de passation des contrats de l'initiative Stimulus. Toutefois, comme dans les opinions exprimées par les employés de l'ASC concernant le programme de DTEA dans son ensemble, plusieurs cadres supérieurs de l'ASC, gestionnaires du DTEA et membres du personnel du DTEA ont noté des divergences dans l'interprétation des processus et des procédures relatives à la passation des contrats. Les personnes interrogées ont expliqué que ces divergences ont réduit l'efficience du processus de passation des contrats de l'initiative Stimulus, qui avait une dimension temporelle. Notamment, l'accélération des changements qui ont dû être apportés dans l'énoncé des travaux et les exigences pour les rovers afin de réaligner les livrables sur le changement de direction effectué par un partenaire international clé (comme expliqué ci-dessus) a posé des défis. Ainsi, les facteurs externes qui ont influé sur l'exécution de l'initiative Stimulus ont contribué à des retards dans la mise en œuvre de l'initiative.

Comme expliqué dans la partie précédente de ce rapport, des opinions divergentes ont été exprimées par les quatre groupes de répondants clés quant à savoir si les dépenses du programme de DTEA et, plus spécifiquement, les dépenses de l'initiative Stimulus ont été attribuées de manière efficace afin de produire un éventail approprié de solutions d'exploration spatiale. De même, les opinions varient en ce qui concerne la qualité des solutions Stimulus produites. Basé sur les informations disponibles, il n'était pas possible de tirer des conclusions définitives en ce qui concerne l'efficience de l'initiative Stimulus par rapport soit à la pertinence de l'éventail ou à la qualité des solutions produites.

La réduction au minimum de l'utilisation des ressources dans la mise en œuvre et l'exécution du programme (Ee2) : Comme indiqué précédemment dans le présent rapport, plusieurs gestionnaires et membres du personnel du DTEA ont indiqué que, de façon générale, les ressources financières investies dans l'initiative Stimulus étaient appropriées. Toutefois, la valeur en dollars de nombreux contrats MSE avait été sous-estimée en raison d'un manque à la fois d'expérience en interne et de la part des entrepreneurs dans l'estimation des coûts des contrats appropriés, en particulier pour les nouveaux types de solutions.

Comme le montre le tableau 9, un total de 133 M\$ de l'initiative Stimulus a été dépensé entre 2009-2010 et 2012-2013. De ce montant, 110 M\$ ont été attribués par le budget du gouvernement du Canada de 2009, dont la totalité a été dépensée sur les contrats Stimulus. Les 23 M\$ restants ont été attribués par le programme de DTEA pour le projet et la gestion des risques, ainsi que pour exécuter certains contrats.

Ventilation en fonction des deux projets de l'initiative Stimulus :

- un total de 79 M\$ a été dépensé sur le projet MSE, avec les pouvoirs de dépenser jusqu'à 85 M\$;
- un total de 55 M\$ a été dépensé sur le projet NGC, avec les pouvoirs de dépenser jusqu'à 59 M\$.

Ainsi, les dépenses réelles de l'initiative Stimulus ont respecté le budget de l'initiative.

Au total, les 122 M\$ en contrats attribués à des titulaires de contrats Stimulus constituaient la grande majorité (92 %) du montant total dépensé pour l'initiative Stimulus. Pour ces deux projets, environ 0,07 \$ ont été dépensés sur les salaires et les coûts de gestion de projet pour chaque dollar dépensé sur les contrats Stimulus.

Tableau 9: Ressources financières attribuées à l'initiative Stimulus entre 2009-2010 et 2012-2013

Type de ressource	MSE	NGC	Total
Salaires	6,4 M\$	1,4 M\$	7,8 M\$
Coûts de gestion de projet	2,6 M\$	0,6 M\$	3,2 M\$
Contrats financés par le programme de DTEA	9,3 M\$	3,1 M\$	12,4 M\$
Contrats financés par l'initiative Stimulus (conformément au budget du gouvernement du Canada, 2009)	60 M\$	50 M\$	110 M\$
<i>Total</i>	<i>78,3 M\$</i>	<i>55,1 M\$</i>	<i>133,4 M\$</i>

Source : Direction des finances de l'ASC

5 Conclusions et recommandations

Les conclusions tirées à partir des constatations sur la pertinence et le rendement indiquées ci-dessus sont présentées dans cette partie, de même que les recommandations fondées sur des données probantes pour améliorer le programme. Ces recommandations apparaissent en caractères gras dans le texte ci-dessous et sont résumées à la fin de cette partie.

En ce qui concerne la pertinence, les objectifs du programme de DTEA sont alignés sur les priorités du gouvernement du Canada en S et T et en exploration spatiale. La participation continue du Canada dans l'exploration spatiale s'appuie sur une réputation et un patrimoine solides dans l'espace. Au cours des dernières années, le gouvernement canadien a reconnu non seulement l'importance de l'exploration spatiale, mais aussi l'incidence positive qu'elle a eue sur l'économie fondée sur le savoir du pays en matière de prospérité à long terme, d'innovation et de compétitivité. Le programme de DTEA relève également de la compétence du gouvernement fédéral, conformément au mandat légal accordé à l'ASC dans le cadre de la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne* (1990), et le programme est aligné sur les résultats stratégiques et les priorités ministérielles de l'ASC. En ce qui a trait au besoin continu, les objectifs du programme de DTEA démontrent leur pertinence à répondre au besoin des Canadiens pour un programme fédéral qui dirige la planification et la coordination des activités du Canada en exploration spatiale et qui soutient le développement de capacités technologiques, opérationnelles et scientifiques pour l'exploration spatiale future.

En ce qui concerne le rendement, le programme de DTEA a réussi à atteindre la plupart, mais pas tous, de ses résultats escomptés. En ce qui a trait à la production d'extraits, les plans et une feuille de route pour les initiatives canadiennes d'exploration spatiale ont été décrits par le PESC. Selon la majorité des cadres supérieurs, les stratégies énoncées dans ce document, ainsi que d'autres conseils et directives fournis par le programme de DTEA, ont appuyé de façon efficace la prise de décision à l'ASC. Toutefois, **la communication des plans et des priorités DTEA au personnel du DTEA a été divergente, indiquant qu'une méthode systématique de communiquer les plans et les priorités des gestionnaires du DTEA à l'ensemble du personnel du DTEA devrait être mise en œuvre.**

En plus d'avoir élaboré des plans et une feuille de route pour l'exploration spatiale, le programme de DTEA a attribué des contrats avec succès pour la technologie d'exploration avancée et le développement de l'exploitation à des entreprises privées canadiennes et des universités. En conséquence, de nombreuses solutions technologiques pour l'exploration spatiale ont été produites. Cependant, beaucoup moins de contrats axés sur le développement scientifique ont été attribués et, par conséquent, moins de solutions scientifiques pour l'exploration spatiale ont été produites.

Les solutions scientifiques produites par le programme de DTEA ont augmenté les capacités scientifiques en exploration spatiale du Canada dans quelques créneaux. Toutefois, la quantité limitée des ressources financières et humaines investies par le programme de DTEA dans le développement de solutions scientifiques n'a pas permis de positionner adéquatement la communauté scientifique du Canada comme leader de premier plan dans le domaine de l'exploration spatiale. Par conséquent, **le programme de DTEA devrait procéder à une analyse du niveau optimal de ressources qui devraient**

être consacrées au développement scientifique par le programme de DTEA et, en fonction des résultats de cette analyse, communiquer clairement aux parties prenantes du programme les objectifs du programme de DTEA en matière de développement scientifique et attribuer les ressources en conséquence.

En revanche, les développements technologiques et (dans une moindre mesure) opérationnels produits par le programme de DTEA ont conduit à des succès remarquables dans la réalisation des résultats du programme, notamment en ce qui concerne les augmentations dans les capacités technologiques du Canada ainsi que dans sa direction dans les technologies d'exploration spatiale emblématiques. De plus, l'investissement du programme de DTEA dans le développement technologique et opérationnel a renforcé la capacité en infrastructure des communautés d'exploration spatiale canadiennes et a permis au secteur spatial canadien de maintenir ses PHQ en période de ralentissement économique dans l'économie canadienne. En outre, les solutions technologiques développées dans le cadre des contrats de DTEA ont été transférées à des dizaines d'applications spatiales et terrestres, dont certaines ont été commercialisées permettant ainsi aux titulaires de contrats de DTEA d'élargir leurs portefeuilles commerciaux. Bien qu'il n'ait pas été possible de déterminer si l'ampleur des revenus générés est alignée sur les objectifs du programme de DTEA, les autres avantages socio-économiques issus de la production de solutions d'exploration spatiale incluent un accès accru à de nouveaux marchés pour les titulaires de contrats de DTEA et l'intégration de nouvelles organisations au secteur de l'exploration spatiale.

Les données suggèrent que les solutions issues du DTEA ont également réussi à positionner le Canada comme participant à des missions d'exploration spatiale. Par exemple, le Canada a participé à plusieurs déploiements terrestres et collaborations techniques, les titulaires de contrats de DTEA signalent de nombreuses possibilités futures d'exploration spatiale internationale, et deux solutions issues du DTEA ont été déployées avec succès lors de missions spatiales. Toutefois, étant donné que le programme de DTEA n'existe que depuis 2007-2008, il est trop tôt pour évaluer définitivement la mesure dans laquelle les solutions DTEA auront une incidence significative sur la participation du Canada à des missions d'exploration spatiale futures. En outre, la participation du Canada à des missions futures repose sur la stabilité à long terme du budget du programme de DTEA. Bien que le Canada possède actuellement une réputation favorable sur la scène de l'exploration spatiale internationale et que des partenaires internationaux ont exprimé leur intérêt à collaborer avec le Canada sur quelques missions spatiales prochaines, les diminutions dans le financement des services votés du programme de DTEA au cours des cinq dernières années menacent de dissuader d'autres agences spatiales à inviter le Canada à participer à des missions futures. Sans un financement suffisant et à long terme des solutions spatiales ou de l'engagement à l'égard des missions spatiales internationales, le Canada risque de perdre l'occasion de mettre en application les solutions viables qu'il a mises au point. Parallèlement, l'influence du Canada sur la prise de décision en exploration spatiale internationale pourrait diminuer.

Les réductions dans le financement du programme de DTEA ont déjà commencé à avoir un effet négatif sur la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne. Les revenus générés par ce secteur ont diminué considérablement après que la majorité des fonds de l'initiative Stimulus ont été

dépensés. De nombreux titulaires de contrats de DTEA ont indiqué que depuis, ils ont eu du mal à soutenir financièrement leurs organisations. Ils ont expliqué que le programme de DTEA a fortement influencé la décision de leur organisation à travailler dans le secteur de l'exploration spatiale et que la plupart continueront probablement à le faire. Cependant, tel que le montre la baisse des revenus pour l'année 2012 chez les entreprises privées qui ont obtenu des contrats de DTEA, la viabilité économique future du Canada en exploration spatiale est précaire.

En ce qui concerne l'efficacité globale et l'économie, le programme de DTEA a livré les extrants et les résultats de manière efficace et a utilisé ses ressources d'une manière économiquement viable pour la mise en œuvre et l'exécution du programme. Plus précisément, l'efficacité a été démontrée par la valeur produite par le programme à l'égard de l'utilisation des fonds publics, en particulier compte tenu des résultats favorables obtenus avec un petit budget (par rapport aux budgets attribués à d'autres agences spatiales pour la réalisation de leurs résultats d'exploration spatiale). De plus, la proportion du total des dépenses de programme de DTEA attribué aux salaires et à la gestion du programme est dans une plage appropriée. Toutefois, comme expliqué ci-dessus, à la fin de la période d'évaluation, il y avait trop peu de ressources consacrées au programme pour assurer la réalisation continue de plusieurs résultats escomptés. De plus, certains répondants clés ont soulevé des questions au sujet de l'éventail de solutions DTEA auxquelles il n'a pas été possible de répondre dans le cadre de cette évaluation.

Fait à noter, certains répondants clés ont exprimé des préoccupations au sujet de redondances dans l'utilisation des ressources du programme de DTEA et celles de deux autres programmes de l'ASC, à savoir les programmes DTH et MSO. En fonction des données disponibles pour cette évaluation, **l'ASC devrait soit créer une distinction plus claire entre le programme DTH et le programme de DTEA ou fusionner les deux programmes de manière à ce que la planification et l'exécution des développements technologiques, opérationnels et scientifiques de l'exploration spatiale restent intégrées et alignées sur les possibilités d'exploration spatiale futures.** Dans le cas du programme MSO, le développement de technologies médicales facilitant l'exploration peut bénéficier de l'intégration des éléments scientifiques, technologiques et opérationnels obtenus grâce au programme de DTEA. Après la période de temps couverte par cette évaluation, une nouvelle structure de gouvernance pour la composante du Programme d'exploration de base du programme de DTEA a été mise en place qui permettra probablement de régler la question des efforts déployés en double entre les programmes MSO et DTEA.

Pour améliorer davantage l'efficacité de l'exécution du programme, un moyen de réduire les divergences signalées dans l'interprétation des processus et des procédures relatives à la passation des contrats du programme de DTEA serait bénéfique. Par conséquent, **le programme de DTEA devrait clarifier les processus de passation de contrats concernant les activités de R et D du programme de DTEA et communiquer ces précisions au personnel du DTEA participant aux processus de passation de contrats.**

Comme il est mentionné à la partie « Limites » de ce rapport, les données disponibles étaient insuffisantes pour évaluer le rendement du programme de DTEA à l'égard de certaines des questions de

l'évaluation. Par exemple, en raison d'un manque de données, il n'a pas été possible de déterminer la mesure dans laquelle des solutions adaptées à l'intéressement du public ont été produites ou l'effet de ces solutions sur l'intérêt de la population canadienne pour l'exploration spatiale. Dans d'autres cas, le manque de données de référence et de cibles a empêché l'évaluation de données quantitatives, ce qui entraîne une forte dépendance sur les opinions exprimées par les répondants clés. **Afin d'appuyer les évaluations ultérieures du programme de DTEA, sa SMR devrait être révisée afin d'inclure les données de références et les cibles. De plus, toutes les informations sur le rendement devraient être offertes dans un format accessible.**

En ce qui concerne l'initiative Stimulus, les résultats des études de cas indiquent que, bien que certains reculs dans l'exécution de l'initiative ont été enregistrés, elle a atteint ses principaux objectifs de maintien du personnel de recherche et de développement clé, et de soutenir le niveau d'activités en robotique spatiale. Plus précisément, les titulaires de contrats de DTEA (sans financement Stimulus, la majorité d'entre eux auraient eu à subir une réduction des effectifs) étaient en mesure de maintenir le niveau d'ETP et de PHQ dans leurs organisations ainsi que dans les organisations sous-traitantes. En ce qui concerne les activités en robotique spatiale, 122 M\$ en contrats Stimulus ont été attribués, dont le résultat a été 30 solutions d'exploration spatiale qui ont accéléré le développement de technologies d'exploration spatiale et augmenté la visibilité des capacités du Canada en exploration spatiale sur la scène internationale. Cependant, la qualité et la pertinence de l'éventail des solutions produites n'ont pu être établies à partir des points de vue divergents des répondants clés.

L'initiative Stimulus a également contribué à la viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne en augmentant la somme d'argent dépensée en sous-traitance et en fournisseurs par contrat principal Stimulus, comparativement aux contrats non-Stimulus. De plus, les titulaires de contrats Stimulus ont utilisé les fonds Stimulus pour augmenter les dépenses de leurs organisations en R et D pour l'exploration spatiale. En outre, le développement de l'une des deux solutions DTEA qui ont été déployées lors de missions spatiales a été financé par l'initiative Stimulus.

Bien que les résultats de l'évaluation montrent que les ressources Stimulus ont été utilisées d'une manière économiquement rationnelle, les données disponibles ne permettent pas une évaluation de la mesure dans laquelle l'initiative a été efficiente. Cependant, il semble que des facteurs externes (p. ex., un changement dans les priorités d'un partenaire international et les défis associés au processus de passation des contrats de TPSGC) et les facteurs internes (p. ex., le manque de consensus sur les principaux objectifs de l'initiative) ont contribué à des retards dans la mise en œuvre et l'achèvement de l'initiative.

En résumé, le programme de DTEA démontre qu'il est toujours pertinent et son rendement à ce jour a été généralement réussi, efficace et économique. Toutefois, les conclusions fondées sur des données probantes indiquent également que le programme peut être amélioré. Ces conclusions ont été reprises dans les évaluations globales du programme par les répondants clés, de sorte que la majorité a indiqué être satisfaite ou très satisfaite du programme de DTEA (86 % des titulaires de contrats de DTEA, 100 % des cadres supérieurs de l'ASC, 82 % des gestionnaires du DTEA et 31 % du personnel du DTEA). Quant à l'avenir, un financement à long terme suffisant du programme sera essentiel pour maintenir les

capacités et la viabilité économique du secteur spatial canadien, la participation à des missions spatiales internationales futures et pour maintenir la réputation favorable du Canada parmi les partenaires internationaux.

Sur la base des constatations et conclusions de l'évaluation, la fonction d'évaluation de l'ASC recommande que le programme de DTEA :

1. procède à une analyse du niveau optimal de ressources qui devraient être consacrées au développement scientifique par le programme de DTEA et, basé sur les résultats de cette analyse, communique clairement aux parties prenantes du programme les objectifs du programme de DTEA en matière de développement scientifique et attribue les ressources en conséquence;
2. de soit créer une distinction plus claire entre le programme de DTH et le programme de DTEA ou fusionner les deux programmes tout en veillant à ce que la planification et l'exécution des développements technologiques, opérationnels et scientifiques restent intégrées et alignées sur les possibilités futures d'exploration spatiale;
3. clarifie les processus de passation de contrats concernant les activités de R et D du programme de DTEA et communique ces clarifications au personnel du programme de DTEA participant aux processus de passation de contrats;
4. mette en œuvre une méthode systématique permettant de communiquer les plans et les priorités à l'ensemble du personnel du programme de DTEA;
5. inclure les données et les objectifs de référence de la SMR du programme de DTEA et rendre toutes les données sur le rendement disponibles dans un format accessible.

6 Références

- Agence spatiale canadienne (2009). *Le programme d'exploration de base : Initiative Stimulus sur la robotique spatiale en bref*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.
- Agence spatiale canadienne (2010). *L'Agence spatiale canadienne attribue des contrats visant des prototypes terrestres de rovers pour l'exploration lunaire*. [Communiqué de presse le 25 novembre]. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?nid=576159&_ga=1.56667434.1869740083.1391088981
- Agence spatiale canadienne (2011). *Rapport ministériel sur le rendement (RMR) de 2010-2011*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/publications/rr-2011.asp>
- Agence spatiale canadienne (2012a). *Plan d'exploration spatiale du Canada*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.
- Agence spatiale canadienne (2012b). *Departmental evaluation plan : 2012-2013 to 2016-2017*. [Plan d'évaluation départemental : 2012-2013 à 2016-2017]. Direction de vérification et évaluation. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.
- Agence spatiale canadienne (2012c). *Le ministre Paradis dévoile les prototypes terrestres de rovers lunaires et martiens du Canada*. [Communiqué de presse le 19 octobre]. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/media/communiques/2012/1019.asp>
- Agence spatiale canadienne (2012d). *Rapport sur les plans et priorités : Budget des dépenses 2012-2013*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/publications/rpp-2012.asp>
- Agence spatiale canadienne (2012e). *Rapport ministériel sur le rendement (RMR) de 2011-2012*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/rr-2012.pdf>
- Agence spatiale canadienne (2012f). *État du secteur spatial canadien*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/fra/industrie/etat-2012.pdf>
- Agence spatiale canadienne (2013a). *Architecture d'alignement des programmes : 2012-2013*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.
- Agence spatiale canadienne (2013b). *Stratégie de mesure du rendement du programme de Développement de technologies d'exploration avancées*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.
- Agence spatiale canadienne (2013c). *Rapport ministériel sur le rendement (RMR) de 2012-2013*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/fra/publications/rr-2013.pdf>
- Agence spatiale canadienne (2013d). *Exploration de base : Le rapport de fermeture sur le projet MSE mobilité de surface pour exploration*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.

- Agence spatiale canadienne (2014). *Cadre de la politique spatiale du Canada*. St-Hubert (Qc) : gouvernement du Canada.
- Conseil du Trésor du Canada (2009a). *Normes d'évaluation pour le gouvernement du Canada*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=15688>
- Conseil du Trésor du Canada (2009b). *Directive sur la fonction d'évaluation*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?id=15681>
- Grenier, L.L., Macintyre, I., Davidson, I., Nimmo, G., Zhang, M., Lalonde, P-G., Cormier, A. (2008, juillet). An integrated approach towards electric drive transportation in Canada. *Une approche intégrée vers le transport d'énergie électrique au Canada*. Document présenté au 6^e International Energy Conversion Engineering Conference (IECE), Cleveland OH. Récupérées de l'adresse : <http://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/6.2008-5676>
- Industrie Canada (2007). *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : [http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SetTstrategique.pdf/\\$file/SetTstrategique.pdf](http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SetTstrategique.pdf/$file/SetTstrategique.pdf)
- Industrie Canada (2012). *Examen de l'aérospatiale vol. 2 : Vers de nouveaux sommets : Les intérêts et l'avenir du Canada dans l'espace*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : [http://examinaerospatiale.ca/eic/site/060.nsf/vwapj/Space-f-online.pdf/\\$file/Space-f-online.pdf](http://examinaerospatiale.ca/eic/site/060.nsf/vwapj/Space-f-online.pdf/$file/Space-f-online.pdf)
- Industrie Canada (2014). *Le secrétaire parlementaire Mike Lake célèbre l'innovation en compagnie de chefs de file de l'industrie à Québec*. [Communiqué de presse le 22 janvier]. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : http://nouvelles.gc.ca/web/article-fr.do?mthd=tp&ctr.page=1&nid=810519&ctr.tp1D=1&_ga=1.115910150.1869740083.1391088981
- Loi sur l'Agence spatiale canadienne de 1990. S.C. 13. (1990 & Supp., 2012). Récupérées de l'adresse : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/C-23.2/page-1.html>
- Ministère des Finances du Canada (2010a). *Le plan d'action économique du Canada 2e année : Tracer la voie de la croissance et de l'emploi*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.budget.gc.ca/2010/pdf/budget-planbudgetaire-fra.pdf>
- Ministère des Finances du Canada (2010b). *Le plan d'action économique du Canada : Sixième rapport aux Canadiens*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.fin.gc.ca/pub/report-rapport/2010-09-27/index-fra.asp>
- Ministère des Finances du Canada (2012). *Le plan d'action économique de 2012 : Emplois, croissance et prospérité à long terme*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.budget.gc.ca/2012/plan/pdf/Plan2012-fra.pdf>
- Paradis, C. (2012, 29 février). *Discours donné par le ministre de l'Industrie à l'événement d'Agence spatiale canadien*. Québec (Qc) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.ic.gc.ca/eic/site/064.nsf/fra/07078.html>

Piedboeuf, J.-C. (2010, septembre). *Activités d'exploration préparatoires : Une vue d'ensemble du programme exploration de base d'Agence spatiale canadien*. Document présenté au International Astronautical Conference (IAC), Prague, la République tchèque.

Secrétariat du Conseil du Trésor (2010). *Pour soutenir des évaluations efficaces : guide d'élaboration de stratégies de mesure du rendement*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupéré de l'adresse : <http://www.tbs-sct.gc.ca/cee/dpms-esmr/dpms-esmr02-fra.asp>

Secrétariat du Conseil du Trésor (2011). *Descripteurs des secteurs de résultats du gouvernement du Canada*. Ottawa (Ont.) : gouvernement du Canada. Récupérées de l'adresse : <http://www.tbs-sct.gc.ca/ppg-cpr/descript-fra.aspx>

Réponse de la gestion et plan d'action

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION/ FONCTION	RÉPONSE DE LA GESTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	CALENDRIER
RECOMMANDATION N° 1				
Procéder à une analyse du niveau optimal de ressources qui devraient être consacrées au développement scientifique par le programme de DTEA et, basé sur les résultats de cette analyse, communiquer clairement aux parties prenantes du programme les objectifs du programme de DTEA en matière de développement scientifique et allouer des ressources en	Directeur, Développement de l'exploration et Directeur, Astronautes, Sciences de la vie et Médecine spatiale	Utiliser le plan et les feuilles de route pour l'exploration afin de déterminer le contenu scientifique appropriée requis en vertu du DTEA.	Dans le nouveau plan du Programme d'exploration de base qui est en cours d'élaboration, inclure explicitement certains objectifs sur les plans technologique, scientifique et opérationnel conformément au Programme d'exploration de base et communiquer le plan à toutes les parties prenantes du Programme d'exploration de base.	15 décembre 2014

personnel du programme de DTEA participant aux processus de passation de contrats.		temps à émettre des contrats de R et D. Remarque : Ceci s'applique à tous les contrats de R et D de l'ASC.		
RECOMMANDATION N° 4				
Mettre en œuvre une méthode systématique de communiquer les plans et les priorités à l'ensemble du personnel du DTEA.	Directeur, Développement de l'exploration spatiale	Le programme de DTEA avait comme objectif ambitieux d'intégrer la technologie, la science et les opérations au sein d'un programme de pré-mission qui oblige les personnes provenant de divers milieux à travailler ensemble. Le concept est un succès comme en témoignent les résultats. Cependant, savoir quels aspects formaient des priorités n'était pas toujours évident. Une nouvelle gouvernance du Programme d'exploration de base est maintenant en place pour rendre le processus de décision plus transparent et pour aider à la communication des informations.	Présenter la liste des plans et des résultats du programme de DTEA à chaque examen du programme par les DG. Organiser un forum DTEA annuel où les plans et les résultats détaillés seront présentés à l'ensemble du personnel participant aux activités DTEA.	Deux fois par an lors de l'examen du programme par les DG À l'automne de chaque année
RECOMMANDATION N° 5				
Inclut les données de référence et les cibles de la SMR du programme de DTEA	DG, Exploration spatiale	Comme indiqué dans le Rapport Audit du cadre de gestion du programme de DTEA, publié en novembre 2013, la SMR du programme de DTEA sera mise à	La SMR du programme de DTEA sera mise à jour et inclura des données et des objectifs de référence.	31 mars 2014

<p>et rend disponible toutes les données sur le rendement dans un format accessible.</p>		<p>jour et inclura des données de référence et les cibles.</p> <p>Rendre toutes les données sur le rendement disponibles dans un format accessible n'est pas seulement la responsabilité du programme de DTEA, c'est aussi un point qui concerne l'ensemble de l'ASC. Le programme de DTEA rendra les mesures d'indicateurs de rendement accessible.</p> <p>L'exploration spatiale travaillera avec le secteur de la gestion organisationnelle afin de créer une base de données qui permet de capturer tous les indicateurs. Cette base de données sera utile à tous les programmes.</p>	<p>Des outils seront élaborés en vue de recueillir et d'analyser les données.</p> <p>Les données seront recueillies conformément à la SMR approuvée. Jusqu'à ce que ce soit fait, des outils ad hoc continueront d'être utilisés pour recueillir et stocker les données.</p>	<p>31 mars 2015</p> <p>31 mars 2016</p>
--	--	---	--	---

Annexes

Annexe A : Cadre stratégique d'évaluation du programme de DTEA

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
Pertinence			
<i>Les objectifs du programme sont-ils alignés sur les priorités du gouvernement fédéral? (Rés. 1)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Les objectifs du programme correspondent aux priorités du gouvernement fédéral en vigueur 	<ul style="list-style-type: none"> Examen de la documentation Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation Évaluation
<i>Les objectifs du programme sont-ils alignés sur les résultats stratégiques du ministère? (Rés. 2)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Les objectifs du programme correspondent aux résultats stratégiques ministériels actuels 	<ul style="list-style-type: none"> Examen de la documentation Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation Évaluation
<i>Le programme est-il aligné sur les rôles et les responsabilités du gouvernement fédéral? (Rés. 3)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Le mandat du programme est aligné sur la compétence du gouvernement fédéral Mesure de la pertinence de la participation fédérale 	<ul style="list-style-type: none"> Examen de la documentation Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation Évaluation
<i>Le programme continue-t-il à répondre à un besoin démontrable et est-il réceptif aux besoins des Canadiens? (Rés. 4)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Degré de connexion des objectifs du programme aux besoins des Canadiens En l'absence du programme, il y aurait des lacunes dans la réponse aux besoins sociaux, technologiques et économiques 	<ul style="list-style-type: none"> Examen de la documentation Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA, aux gestionnaires du DTEA et aux cadres supérieurs de l'ASC 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluation Évaluation
Rendement : Atteinte des résultats escomptés			

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
<i>Les contrats pour le développement scientifique, technologique et opérationnel de l'exploration de pointe ont-ils été attribués? (Extr. 1)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Budget prévu entièrement investi ▪ Nombre, type (concurrentiel et dirigé) et valeur des nouveaux contrats émis ▪ Pourcentage des contrats (et modifications) attribués à des PME, à des grandes entreprises et à des universités ▪ Objectif de distribution régional (effort maximum) ▪ Moment de la présentation de la demande à TPSGC à la date d'attribution du contrat ▪ Initiative Stimulus seulement : Moment de l'approbation du document présenté au CT jusqu'au moment de la présentation de la demande à TPSGC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA ▪ Finances ▪ Politique et relations extérieures
<i>Des solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles pour l'exploration spatiale ont-elles été développées et livrées? (Extr. 2)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre et pourcentage de solutions qui ont été livrées par type de solution ▪ Nombre de solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles qui sont en cours de développement en conformité avec les orientations et les conclusions du PESC (CMR 1.2.2.3 R-1) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA
<i>Les solutions étaient-elles adaptées à l'intéressement du public? (Extr. 3)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre et pourcentage de solutions livrées adaptées à l'intéressement du public par type 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communications

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	<p>de solution, et tant pour les utilisateurs grand public que la communauté de l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre et pourcentage de solutions utilisées en fonction du nombre indiqué ci-dessus ▪ Nombre et pourcentage de pages de l'ASC en lien avec le programme de DTEA dédiées à la sensibilisation du public 		
<p><i>Des feuilles de route et des plans pour l'exploration spatiale ont-ils été produits? (Extr. 4)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de plans et de feuilles de route ▪ Nombre de consultations importantes avec les parties prenantes externes (canadiennes et à l'étranger) en lien avec la planification stratégique (ateliers, conférences, communautés de consultation, questionnaires) ▪ Étendue de la consultation externe ▪ Mesure de l'incidence perçue des consultations sur les feuilles de route et les plans 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen de la documentation ▪ Examen des données d'archive ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA ▪ Programme de DTEA d'archive ▪ Évaluation
<p><i>La capacité en PHQ et en infrastructure du Canada pour l'exploration spatiale future du Canada s'est-elle maintenue ou a-t-elle augmenté? (Rés. 1)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Opinions sur l'incidence du programme de DTEA sur les PHQ et l'infrastructure ▪ Nombre de personnes hautement qualifiées (PHQ) et d'étudiants universitaires qui travaillent sur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	<p>des contrats de DTEA (pour les entrepreneurs principaux et les sous-traitants)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de personnes hautement qualifiées (PHQ) embauchées au début du contrat et remerciées à la fin du contrat ▪ Pourcentage du financement DTEA attribué aux infrastructures par les titulaires de contrats ▪ Initiative Stimulus seulement : Opinions sur les licenciements potentiels si le financement Stimulus n'avait pas été disponible ▪ Pourcentage de l'utilisation de l'infrastructure de l'ASC à des fins en lien au programme de DTEA (% réalisé par capacité par an), ventilé selon le nombre de jours disponibles et le type d'infrastructure ▪ Fréquence d'utilisation par type de population cible du programme de DTEA ▪ Mesure dans laquelle l'infrastructure de l'ASC était disponible en cas de besoin pour l'élaboration et la livraison de solutions 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive ▪ Instrument d'enquête pour le personnel du DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA ▪ Évaluation
<i>La capacité scientifique,</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Opinions concernant la mesure 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
<p><i>technologique et opérationnelle d'exploration spatiale canadienne a-t-elle augmenté? (Rés. 2)</i></p>	<p>dans laquelle les contrats de DTEA ont augmenté les capacités scientifiques, technologiques et opérationnelles d'exploration spatiale canadienne</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opinions concernant la qualité des solutions produites ▪ Opinions sur la mesure dans laquelle le programme de DTEA a permis aux organisations d'augmenter leur propriété intellectuelle ▪ Propriété intellectuelle produite par les contrats de DTEA appartenant à la Couronne et à l'entrepreneur ▪ Nombre de publications et de présentations en lien avec les solutions produites par le programme de DTEA 	<p>s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA, aux cadres supérieurs de l'ASC et aux gestionnaires du DTEA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux gestionnaires du DTEA ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA ▪ Examen des données d'archive ▪ Examen des données d'archive ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation ▪ Évaluation ▪ Finances ▪ Services de bibliothèque de l'ASC ▪ Évaluation
<p><i>La position du Canada sur la scène de l'exploration spatiale internationale a-t-elle été maintenue ou améliorée? (Rés. 3)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesure dans laquelle le programme de DTEA est perçu comme contribuant au positionnement international du 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA, aux cadres supérieurs de l'ASC, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	Canada	aux gestionnaires du DTEA	
<i>La capacité de l'ASC à prendre des décisions éclairées pour les missions futures et le développement du programme a-t-elle été maintenue ou améliorée? (Rés. 4)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesure dans laquelle les conseils et l'analyse du DTEA sont perçus comme contribuant à la prise de décision ▪ La mesure dans laquelle les feuilles de route et les plans sont perçus comme utiles pour la prise de décision 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC et aux gestionnaires du DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation ▪ Évaluation
<i>L'intérêt du public pour l'exploration spatiale a-t-il augmenté? (Rés. 5)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de visiteurs uniques par an sur les pages Web de l'ASC en lien avec le programme de DTEA ▪ Nombre moyen de visites par heure par jour sur les pages Web de l'ASC en lien avec le programme de DTEA ▪ Nombre de communiqués de presse en lien avec le programme de DTEA ▪ Nombre d'événements pour les solutions en lien avec le programme de DTEA par an par catégorie (catégories : visites à l'ASC, événements publics, foires commerciales, démonstrations aux médias et autres) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Communications

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
<i>La viabilité économique du secteur de l'exploration spatiale canadienne s'est-elle maintenue ou a-t-elle augmenté? (Rés. 6)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revenus totaux et ETP du secteur de l'exploration spatiale canadienne 2006-2012 ▪ Revenus totaux et ETP pour les titulaires de contrats de DTEA ▪ Nombre et valeur des contrats en sous-traitance attribués aux PME, aux grandes entreprises et aux universités ▪ Nombre et valeur des fournisseurs ▪ Nombre de contrats subséquents ASC et non ASC (par PME et par grandes entreprises) ▪ Opinions sur la mesure dans laquelle le programme de DTEA a influencé la décision des organisations de poursuivre des projets d'exploration spatiale futurs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Politique et relations extérieures ▪ Évaluation
<i>La direction du Canada en sciences et en technologies emblématiques s'est-il maintenu ou a-t-il augmenté? (Rés. 7)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de technologies emblématiques découlant du financement DTEA ▪ Opinions sur la direction du Canada en solutions scientifiques ▪ Opinions sur la direction et les technologies emblématiques du Canada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA, aux cadres supérieurs de l'ASC, aux gestionnaires du DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation ▪ Évaluation
<i>La participation canadienne aux</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de missions d'exploration 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
<i>missions d'exploration spatiale internationales s'est-elle maintenue ou a-t-elle augmenté? (Rés. 8)</i>	<p>spatiale auxquelles participe le Canada et le pourcentage qui utilise des solutions DTEA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de possibilités d'exploration spatiale internationale à venir pour le Canada et le nombre et le pourcentage de celles-ci résultant de solutions d'exploration spatiale DTEA ▪ Nombre de collaborations internationales au niveau technique par an ▪ Nombre de développements technologiques coordonnés ▪ Nombre de déploiements conjoints 	<p>d'archive</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA ▪ Données d'archives DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation ▪ Évaluation ▪ Programme de DTEA
<i>Les transferts de technologie spatiale vers de nouvelles applications se sont-ils maintenus ou ont-ils augmenté? (Rés. 9)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de développements de produits/processus nouveaux et/ou améliorés (innovation cumulative) pour des applications spatiales et des applications non spatiales comme suite aux contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation
<i>La R et D spatiale et la participation canadienne à des missions d'exploration spatiale ont-elles créé des avantages socio-économiques? (Rés. 10)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de sociétés non spatiales rejoignant le secteur de l'exploration spatiale ▪ Valeur en dollars des applications 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Politique et relations extérieures

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	<p>commercialisées par les organisations d'exploration spatiale canadiennes résultant de solutions issues du DTEA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mesure de l'expansion du portefeuille commercial d'exploration spatiale chez les entreprises privées qui ont obtenu des contrats de DTEA ▪ Initiative Stimulus seulement : Pourcentage d'augmentation des dépenses de R et D pour l'exploration spatiale en tant que résultat direct de financement Stimulus ▪ Opinions et exemples de l'augmentation de l'accès à de nouveaux marchés après des contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA et aux gestionnaires du DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation ▪ Évaluation
<i>La participation du Canada aux missions d'exploration spatiale est-elle réussie? (Rés. 11)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre et pourcentage de solutions canadiennes (issues du DTEA et non issues du DTEA) conformes aux exigences établies lors de missions spatiales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation
<i>Le Canada a-t-il maintenu ou augmenté son influence dans la prise de décision en matière d'exploration spatiale internationale? (Rés. 12)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de groupes consultatifs, de comités consultatifs, de groupes de travail en matière d'exploration spatiale auxquels ont participé l'ASC et les titulaires 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archives ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA ▪ Évaluation

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	<p>de contrats de DTEA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nature de la participation à ces groupes (p. ex., membre, président, observateur, autre)- <p><u>Remarque</u> : l'AAP de l'ASC identifie l'indicateur suivant : « Nombre de personnes hautement qualifiées (PHQ) parrainées par l'ASC proposées à un poste dans un organisme décisionnel en matière d'exploration spatiale internationale » (CMR 1.2.2 R-2). Toutefois, les données relatives à cet indicateur n'ont pas encore été recueillies au moment de l'évaluation.</p>		
Rendement : Efficience et économie			
<p><i>Efficience : Dans quelle mesure le programme donne-t-il des extrants et des résultats de la manière la plus efficiente? (Ee1)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Solutions de rechange qui ont été explorées pour réaliser les extrants de ce programme à moindre coût; ▪ Opinions sur l'exécution efficiente du programme en ce qui a trait à l'utilisation des ressources; ▪ Opinions sur l'incidence de facteurs externes sur l'exécution du programme. ▪ Opinions sur la saine gestion des fonds publics; ▪ Opinions sur la qualité globale du 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC, aux gestionnaires du DTEA et au personnel du DTEA. ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA, aux 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation ▪ Évaluation

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	<p>programme par rapport aux programmes des autres agences spatiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opinions sur la pertinence de l'éventail des types de solutions financées. 	<p>cadres supérieurs de l'ASC et aux gestionnaires du DTEA.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux titulaires de contrats de DTEA, aux cadres supérieurs de l'ASC, aux gestionnaires du DTEA et au personnel affecté au DTEA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation
<p><i>Économie : Dans quelle mesure l'utilisation des ressources a-t-elle été maintenue au minimum dans la mise en œuvre et l'exécution du programme? (Ee2)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation prévue des ressources par rapport à l'utilisation réelle (budget par rapport aux dépenses). ▪ Coûts réels d'E et M par rapport aux dépenses totales du programme. ▪ Coût des contrats de DTEA (à l'exclusion des contrats pour l'administration du programme) par rapport aux coûts totaux du programme, au salaire et aux coûts d'E et M. ▪ Montant en dollars consacrés aux salaires pour chaque dollar dépensé sur les contrats de DTEA (à l'exclusion des contrats pour l'administration du programme). ▪ Coûts opérationnels réels du 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Examen des données d'archives ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programme de DTEA ▪ Finances ▪ Politique et relations extérieures ▪ Évaluation

Question d'évaluation	Indicateur	Sources de données/méthodes	Responsabilité de la collecte des données
	<p>programme par rapport à la production d'extrants.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opinions sur la pertinence des intrants du programme. ▪ Opinions sur les redondances avec d'autres programmes. ▪ Comparaison des coûts du programme à ceux d'autres programmes similaires. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC, aux gestionnaires du programme de DTEA et au personnel affecté au DTEA. ▪ Examen de la documentation ▪ Instrument d'enquête s'adressant aux cadres supérieurs de l'ASC, aux gestionnaires du DTEA et au personnel du DTEA 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation

Annexe B : Guide d'entrevue pour les titulaires de contrat

Bien entendu, il est toujours possible de répondre « Je ne sais pas ».

- 1) Pour commencer, dans quelle mesure connaissez-vous le Programme de DTEA?

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Capacités scientifiques, technologiques et opérationnelles

- 2) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à rehausser la capacité scientifique de votre organisme en ce qui a trait à l'exploration spatiale (à savoir, la capacité de votre organisme à améliorer l'expertise scientifique grâce à l'utilisation des technologies)? Il peut s'agir de publications, de rapports, de démonstrations scientifiques et d'autres éléments. (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 3) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à accroître la capacité technologique de votre organisme en ce qui concerne l'exploration spatiale (c'est-à-dire la capacité de votre organisme à développer une technologie fonctionnant dans l'espace pour atteindre des objectifs dans le domaine des sciences spatiales et du vol spatial habité)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 4) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à améliorer la capacité opérationnelle de votre organisme en ce qui concerne l'exploration spatiale (c'est-à-dire la capacité de votre organisme à entretenir, inspecter et exploiter des systèmes spatiaux complexes en vue de missions futures)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 5) Dans quelle mesure le programme a-t-il été avantageux pour les personnes hautement qualifiées de votre organisme (les PHQ se définissant comme les personnes détenant un diplôme universitaire au niveau du baccalauréat ou des études supérieures)? (Rés. 1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 6) **[Bénéficiaires de fonds de stimulation seulement]** Si le gouvernement du Canada n'avait pas mis en œuvre son Plan d'action économique (c'est-à-dire les fonds de stimulation), quelle serait la probabilité que votre organisme ait été contraint de réduire sa main-d'œuvre (ou selon le cas, de réduire davantage sa main-d'œuvre)? (Rés. 1)

1- Improbable	2- Peu probable	3- Probable	4- Fort probable	5- Tout à fait probable
---------------	-----------------	-------------	------------------	-------------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 7) Dans quelle mesure le programme a-t-il été avantageux pour la capacité de l'infrastructure de votre organisme (par exemple, sites analogues, centres de contrôle ou installations d'intégration utilisés pour mettre au point et tester des solutions scientifiques, technologiques et opérationnelles dans le domaine de l'exploration spatiale)? (Rés. 1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 8) Globalement, dans quelle mesure le programme a-t-il permis à votre organisme d'accroître sa propriété intellectuelle? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

Commercialisation et projets futurs d'exploration spatiale

- 9) **[Entreprises privées seulement]** Dans quelle mesure votre organisme a-t-il élargi son portefeuille de produits commerciaux d'exploration spatiale grâce au contrat de DTEA qui lui a été attribué? (Rés. 6)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 10) Sur une échelle de 1 à 5, où 1 signifie « Improbable », 2 « Peu probable », 3 « Probable », 4 « Fort probable » et 5 « Tout à fait probable », quelle est la probabilité que votre organisme se lance dans des projets futurs d'exploration spatiale? (Rés. 6)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 11) Dans quelle mesure le programme a-t-il influé sur la probabilité que votre organisme se lance dans des projets futurs d'exploration spatiale? (Rés. 6)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

S'il y a eu une influence, veuillez expliquer dans quelle manière.

Rôle que joue le Programme de DTEA sur la scène internationale

- 12) Dans quelle mesure le programme a-t-il fait en sorte que le Canada occupe une place envieuse sur la scène internationale de l'exploration spatiale? (Rés. 3)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 13) Dans quelle mesure le programme a-t-il rehaussé le rôle de chef de file du Canada en matière de solutions scientifiques à l'exploration spatiale (c'est-à-dire les contributions canadiennes à l'expertise et aux instruments en sciences spatiales)? (Rés. 7)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 14) Cette question porte sur les **technologies emblématiques**, définies comme étant des produits ou des gammes de produits nouvelles ou bien établies pour lesquelles le Canada est ou pourrait devenir un chef de file mondial, et qui sont utilisables dans le cadre de multiples missions spatiales. Parmi les technologies emblématiques, mentionnons les éléments optiques, l'entretien robotique,

les spectromètres, les rovers, les systèmes de forage et d'extraction envoyés sur d'autres corps planétaires et les systèmes médicaux de pointe pour les membres d'équipage.

Dans quelle mesure la position de chef de file du Canada en matière de technologies emblématiques s'est-elle raffermie grâce à ce programme? (Rés. 7)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 15) Comment qualifieriez-vous la qualité globale du programme par rapport à celle des programmes de développement de technologies avancées d'exploration spatiale mis en place par d'autres agences spatiales? (Extr. 1)

1- Bien pire	2- Pire	3- À peu près la même	4- Meilleure	5- Bien meilleure
--------------	---------	-----------------------	--------------	-------------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 16) Cette question porte sur les feuilles de route et les plans d'exploration spatiale de l'ASC. Ces derniers englobent les documents stratégiques et techniques d'exploration spatiale dont on se sert pour décider des fonds qui seront engagés pour l'exploration et pour donner au Canada une place de chef de file mondial de l'exploration spatiale.

Votre organisme a-t-il été consulté lors de l'établissement des feuilles de route ou des plans d'exploration spatiale de l'ASC? (notamment CSEW6, CSEW9, Comité consultatif sur les technologies emblématiques d'exploration spatiale et consultations individuelles) (Extr. 4)

- Oui
 Non

Dans l'affirmative, dans quelle mesure vous a-t-on consulté durant l'élaboration des feuilles de route et des plans d'exploration spatiale de l'ASC? (Extr. 4)

1- Très peu	2- Peu	3- Juste assez	4- Trop	5- Beaucoup trop
-------------	--------	----------------	---------	------------------

Dans l'affirmative, dans quelle mesure les opinions exprimées par votre organisme lors des consultations ont-elles influé sur les plans ou les feuilles de route de l'ASC? (Extr. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2 ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

Pertinence du programme

- 17) Dans quelle mesure est-il nécessaire de poursuivre ce programme? (Rés. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2 ou 3 à cette question, veuillez expliquer votre réponse.

- 18) À quels besoins canadiens ce programme répond-il? (Rés. 4)

- 19) Si le programme n'existait pas, quelles lacunes pourrait-on constater? (Rés. 4)

20) Dans l'ensemble, dans quelle mesure le programme a-t-il généré de la valeur par rapport aux fonds publics canadiens qui ont été utilisés? (Ee1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

Impression globale que vous avez du programme de DTEA

21) À votre connaissance, le programme a-t-il eu des résultats imprévus (positifs ou négatifs)?

- Oui
- Non

Dans l'affirmative, veuillez expliquer votre réponse.

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

22) De façon générale, quel est votre niveau de satisfaction à l'égard du programme?

1- Très insatisfait	2- Insatisfait	3- Ni satisfait, ni insatisfait	4- Satisfait	5- Très satisfait
---------------------	----------------	---------------------------------	--------------	-------------------

Veillez expliquer votre réponse.

23) Quel(s) aspect(s) du programme aimez-vous le plus?

24) Quel(s) aspect(s) du programme aimez-vous le moins?

25) Y a-t-il d'autres commentaires au sujet du Programme de DTEA dont vous aimeriez nous faire part?

Annexe C : Questionnaire en ligne pour les titulaires de contrats

Selon nos dossiers, le ou les contrats principaux ci-dessous ont été attribués à votre organisme depuis 2008 dans le cadre du Programme de DTEA de l'ASC :

Contrat n° : _____ Nom du contrat : _____

Ces renseignements relatifs aux contrats sont-ils exacts?

- Oui
 Non

Si la réponse est non, veuillez expliquer l'inexactitude : _____

Partie 1. Questions sur votre organisme dans son ensemble.**Publications et présentations dans le cadre de conférences**

- 1) Approximativement, combien de publications accessibles au public découlant de contrats du Programme de DTEA votre organisme a-t-il publiées depuis 2008? (Rés. 2)
N^{bre} _____
- 2) De ce nombre, combien ont été publiées dans une publication examinée par des pairs? _____
- 3) Environ combien de présentations découlant de contrats du Programme de DTEA votre organisme a-t-il données lors de conférences/congrès depuis 2008? (Rés. 2) N^{bre} _____

Participation aux activités d'organismes internationaux d'exploration spatiale

- 4) À combien de comités consultatifs ou groupes de travail internationaux sur l'exploration spatiale votre organisme participe-t-il actuellement? (Rés. 12) N^{bre} _____

Dans combien de ces groupes votre organisme joue-t-il le rôle :

- de membre : (N^{bre}) _____
de président : (N^{bre}) _____
d'observateur : (N^{bre}) _____
autre : (N^{bre}) _____

Si vous avez répondu « autre », veuillez décrire les autres rôles de votre organisme.

Infrastructure, R-D et contrats subséquents

- 5) En tenant compte de tous les contrats directs du Programme de DTEA que votre organisme a obtenus depuis 2008, quel pourcentage de leur valeur totale votre organisme a-t-il alloué à l'infrastructure (c.-à-d. à des sites analogues, à des centres de contrôle ou à des installations d'intégration servant à développer et à tester des solutions scientifiques, techniques et opérationnelles d'exploration spatiale)? _____% (Rés. 1)

- 6) **[Bénéficiaires de fonds de stimulation seulement]** Le financement de stimulation a-t-il entraîné directement l'augmentation des dépenses de votre organisme en recherche et développement (R et D) pour l'exploration spatiale? (Rés. 10)
- Oui
 Non

Si oui, de quel pourcentage environ? ____%

- 7) Veuillez indiquer ci-dessous le nombre approximatif et la valeur totale des contrats subséquents de l'ASC et d'autres organismes qui ont été alloués à votre organisme à la suite d'un ou plusieurs contrats principaux du Programme de DTEA que votre organisme a obtenus. (Rés. 6)

Nombre approximatif de contrats subséquents de l'ASC (sans compter les contrats du Programme de DTEA) : N^{bre} _____

Valeur totale approximative des contrats subséquents de l'ASC (sans compter les contrats du Programme de DTEA) :

- Moins de 500 000 \$
 De 500 000 \$ à 1 million de dollars
 De 1 à 5 millions de dollars
 Plus de 5 millions de dollars

Nombre approximatif de contrats subséquents d'autres organismes : N^{bre} _____

Valeur totale approximative des contrats subséquents d'autres organismes :

- Moins de 500 000 \$
 De 500 000 \$ à 1 million de dollars
 De 1 à 5 millions de dollars
 Plus de 5 millions de dollars

Technologies emblématiques et solutions d'exploration spatiale

- 8) Cette question porte sur les **technologies emblématiques**, définies comme étant des produits ou des gammes de produits nouvelles ou bien établies pour lesquelles le Canada est ou pourrait devenir un chef de file mondial, et qui sont utilisables dans le cadre de multiples missions spatiales. Parmi les technologies emblématiques, mentionnons les éléments optiques, l'entretien robotique, les spectromètres, les rovers, les systèmes de forage et d'extraction envoyés sur d'autres corps planétaires et les systèmes médicaux de pointe pour les membres d'équipage.

Depuis 2008, combien de technologies emblématiques canadiennes ont été développées par votre organisme à la suite de l'octroi de contrats du Programme de DTEA? N^{bre} _____ (Rés. 7)

- 9) La question suivante porte sur le développement de solutions d'exploration spatiale, ce qui inclut notamment les concepts, les rapports, les logiciels ou la construction, l'utilisation ou l'exploitation d'instruments et d'outils scientifiques ou technologiques requis pour le travail dans l'espace. Il peut également s'agir d'ensembles complets d'instructions et de protocoles requis pour faire fonctionner un prototype avec succès. Une solution peut être rendue à la phase préliminaire de développement, mais elle doit fournir suffisamment d'informations qui permettraient de décider de poursuivre ou d'interrompre le développement.

Depuis 2008, votre organisme a-t-il mis au point une ou plusieurs solution(s) afin de se préparer à participer à une ou plusieurs mission(s) particulière(s) d'exploration spatiale? *Nota : Par « mission particulière d'exploration spatiale », on entend une expédition de découverte effectuée en orbite terrestre, à bord de la Station spatiale internationale, sur la surface ou à proximité de la Lune, d'une planète ou d'un astéroïde, ou dans l'espace lointain. (Rés. 8)*

- Oui
 Non [passez à la partie 1.5, question n° 9]

Dans l'affirmative, combien de ces solutions ont-elles été mises au point en vue d'une mission particulière d'exploration spatiale? N^{bre} _____

Dans le tableau ci-dessous, veuillez indiquer le nom et le type de chaque solution, préciser si elle découlait d'un contrat du Programme de DTEA, et indiquer si elle a déjà été utilisée dans le cadre d'une mission d'exploration spatiale. (Rés. 8)

Nom de la solution	Type de solution	La solution découle-t-elle d'un contrat du Programme de DTEA?	La solution a-t-elle déjà été utilisée dans le cadre d'une mission d'exploration spatiale?
1.	<input type="checkbox"/> Scientifique <input type="checkbox"/> Opérationnelle <input type="checkbox"/> Technologique	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
2.	<input type="checkbox"/> Scientifique <input type="checkbox"/> Opérationnelle <input type="checkbox"/> Technologique	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
3.	<input type="checkbox"/> Scientifique <input type="checkbox"/> Opérationnelle <input type="checkbox"/> Technologique	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
4.	<input type="checkbox"/> Scientifique <input type="checkbox"/> Opérationnelle <input type="checkbox"/> Technologique	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

Pour chaque solution qui a déjà été utilisée dans le cadre d'une mission d'exploration spatiale, veuillez indiquer le nom de la mission ainsi que la mesure dans laquelle la solution a fourni le rendement attendu par rapport aux objectifs de mission. (Rés. 11)

Nom de la mission	Mesure dans laquelle la solution a fourni le rendement attendu par rapport aux objectifs de mission :	Veuillez expliquer votre réponse
1.	<input type="checkbox"/> (1) Mauvais rendement <input type="checkbox"/> (2) Faible rendement <input type="checkbox"/> (3) Rendement moyen <input type="checkbox"/> (4) Bon rendement <input type="checkbox"/> (5) Très bon rendement	

2.	<input type="checkbox"/> (1) Mauvais rendement <input type="checkbox"/> (2) Faible rendement <input type="checkbox"/> (3) Rendement moyen <input type="checkbox"/> (4) Bon rendement <input type="checkbox"/> (5) Très bon rendement	
3.	<input type="checkbox"/> (1) Mauvais rendement <input type="checkbox"/> (2) Faible rendement <input type="checkbox"/> (3) Rendement moyen <input type="checkbox"/> (4) Bon rendement <input type="checkbox"/> (5) Très bon rendement	
4.	<input type="checkbox"/> (1) Mauvais rendement <input type="checkbox"/> (2) Faible rendement <input type="checkbox"/> (3) Rendement moyen <input type="checkbox"/> (4) Bon rendement <input type="checkbox"/> (5) Très bon rendement	

Occasions d'exploration spatiale internationale

10) Est-ce que des occasions d'exploration spatiale internationales s'offriront bientôt à votre organisme (p. ex. invitations internationales, demandes de participation, demandes de collaboration, etc.)?

(Rés. 8)

- Oui
 Non

Dans l'affirmative, combien d'occasions d'exploration spatiale internationales? N^{bre} _____

Parmi celles-ci, combien découlent d'un ou de plusieurs contrats du Programme de DTEA?
N^{bre} _____

Applications, commercialisation et nouveaux marchés

11) En raison des contrats du Programme de DTEA accordés depuis 2008, combien de solutions votre organisme a-t-il transférées à des applications nouvelles ou améliorées (Rés. 9)? N^{bre} _____

Parmi ces applications, combien étaient :

Liées à l'espace : N^{bre} _____

Non liées à l'espace : N^{bre} _____

12) Veuillez indiquer les recettes approximatives que votre organisme a pu générer par la commercialisation de ces nouvelles applications? _____ \$ (Rés. 10)

13) Votre organisme a-t-il pu accéder à de nouveaux marchés grâce aux contrats du Programme de DTEA qu'elle a obtenus? (Rés. 10)

- Oui
 Non

Si la réponse est oui, à quels marchés votre organisme a-t-il pu accéder?

- Santé

- Exploitation minière
- Transports
- Tourisme spatial
- Autre : *Veillez indiquer les autres marchés* _____

Partie 2. Questions sur chacun des contrats du Programme de DTEA qui ont été attribués directement à votre organisme par l'ASC.

Soulignons que certaines questions portant sur les contrats attribués dans le cadre du Plan d'action économique du gouvernement du Canada (Stimulation de l'économie) sont différentes de celles portant sur les contrats du Programme de DTEA qui ne sont pas visés par le Plan d'action économique.

- 14) **[Bénéficiaires de fonds de stimulation seulement]** Combien d'équivalents à temps plein (ETP) environ ont travaillé à ce contrat? *Nota : 1 ETP correspond à un employé à temps plein ou à 2 employés ou plus travaillant à temps partiel pendant un nombre d'heures équivalent au total d'heures d'un employé à temps plein. (Rés. 1)*

Pour votre organisme : N^{bre} _____

Pour toutes les autres organisations auxquelles votre organisme a attribué un contrat de sous-traitance pour ce contrat : N^{bre} _____

- 15) Environ combien de personnes hautement qualifiées ont travaillé à ce contrat? On définit une personne hautement qualifiée (PHQ) comme une personne qui détient au moins un baccalauréat. *(Rés. 1)*

Pour votre organisme : N^{bre} _____

Pour toutes les autres organisations auxquelles votre organisme a attribué un contrat de sous-traitance pour ce contrat : N^{bre} _____

Veillez indiquer environ combien de ces personnes hautement qualifiées (PHQ) ont été a) embauchées au début du contrat et b) mises à pied une fois le contrat terminé. *(Rés. 1)*

	Par votre organisme		Par vos sous-traitants	
	Embauchées au début du contrat	Mises à pied après la fin du contrat	Embauchées au début du contrat	Mises à pied après la fin du contrat
Nombre approximatif de personnes hautement qualifiées				

- 16) Environ combien d'étudiants universitaires ont travaillé à ce contrat? *(Rés. 1)*

Pour votre organisme : N^{bre} _____

Pour toutes les autres organisations auxquelles votre organisme a attribué un contrat de sous-traitance pour ce contrat : N^{bre} _____

17) Quels types d'organismes ont obtenu des contrats de sous-traitance pour l'exécution de ce contrat?

(Rés. 1)

Universités

Combien d'universités? N^{bre} _____

Quelle était la valeur totale approximative (\$) des travaux confiés à des fournisseurs pour ce contrat? _____ \$

Petites et moyennes entreprises (PME, soit des entreprises comptant moins de 500 employés)

Combien de PME? N^{bre} _____

Quelle était la valeur totale approximative (\$) des travaux confiés à des fournisseurs pour ce contrat? _____ \$

Grandes entreprises (entreprises comptant 500 employés ou plus)

Combien de grandes entreprises? N^{bre} _____

Quelle était la valeur totale approximative (\$) des travaux confiés à des fournisseurs pour ce contrat? _____ \$

18) À environ combien de fournisseurs (c.-à-d. des compagnies qui ont fourni du matériel) avez-vous fait appel pour exécuter ce contrat? (Rés. 1)

Nombre de fournisseurs canadiens : N^{bre} _____

Nombre de fournisseurs étrangers (y compris les fournisseurs étrangers qui distribuent leurs produits au Canada) : _____

19) Quelle est la valeur totale approximative des travaux confiés à des fournisseurs pour ce contrat?

_____ \$ (Rés. 1)

COMMENTAIRES ADDITIONNELS

20) Avez-vous d'autres commentaires à ajouter sur le Programme de DTEA?

Annexe D : Guide d'entrevue des gestionnaires de programme du Programme de DTEA

Pour toutes les questions ci-dessous, veuillez noter qu'il est toujours possible de répondre « Je ne sais pas ».

- 1) Pour commencer, dans quelle mesure connaissez-vous le Programme de DTEA?

Capacités scientifiques, technologiques et opérationnelles d'exploration spatiale du Canada

- 2) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à rehausser la capacité scientifique du Canada en ce qui a trait à l'exploration spatiale (à savoir, la capacité d'améliorer l'expertise scientifique grâce à l'utilisation des technologies)? Il peut s'agir de publications, de rapports, de démonstrations scientifiques et d'autres moyens. (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 3) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à accroître la capacité technologique du Canada en ce qui concerne l'exploration spatiale (c'est-à-dire la capacité de développer une technologie fonctionnant dans l'espace pour atteindre des objectifs dans le domaine des sciences spatiales et du vol spatial habité)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 4) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à améliorer la capacité opérationnelle du Canada en ce qui concerne l'exploration spatiale (c'est-à-dire la capacité d'entretenir, d'inspecter et d'exploiter des systèmes spatiaux complexes en vue de missions futures)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 5) De façon générale, quel est votre niveau de satisfaction à l'égard des solutions produites par les contrats de DTEA? (Rés. 2)

1- Très insatisfait	2- Insatisfait	3- Ni satisfait, ni insatisfait	4- Satisfait	5- Très satisfait
---------------------	----------------	---------------------------------	--------------	-------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 6) Comment décririez-vous l'ampleur de l'étendue des différentes solutions financées par le programme? (Ee1)

1- Beaucoup trop étroite	2- Trop étroite	3- Ampleur appropriée	4- Trop vaste	5- Beaucoup trop vaste
--------------------------	-----------------	-----------------------	---------------	------------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

Rôle que joue le Programme de DTEA dans la place qu'occupent les projets canadiens d'exploration spatiale sur la scène internationale.

- 7) Compte tenu de la gamme de solutions qui ont découlé du programme à ce jour, prévoyez-vous que la participation du Canada aux missions spatiales internationales : (Rés. 8)

1- Diminuera beaucoup	2- Diminuera un peu	3- Restera la même	4- Augmentera un peu	5- Augmentera beaucoup
-----------------------	---------------------	--------------------	----------------------	------------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 8) Dans quelle mesure le programme a-t-il fait en sorte que le Canada occupe une place envieuse sur la scène internationale de l'exploration spatiale? (Rés. 3)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 9) Dans quelle mesure le programme a-t-il rehaussé la direction du Canada en matière de solutions scientifiques à l'exploration spatiale (c'est-à-dire les contributions canadiennes à l'expertise et aux instruments en sciences spatiales)? (Rés. 7)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 10) Cette question porte sur les technologies emblématiques, définies comme étant des produits ou des gammes de produits nouvelles ou bien établies pour lesquels le Canada est ou pourrait devenir un chef de file mondial, et qui sont utilisables dans le cadre de multiples missions spatiales. Parmi les technologies emblématiques, mentionnons les éléments optiques, l'entretien robotique, les spectromètres, les rovers, les systèmes de forage et d'extraction envoyés sur d'autres corps planétaires et les systèmes médicaux de pointe pour les membres d'équipage.

Dans quelle mesure la position de chef de file du Canada en matière de technologies emblématiques s'est-elle raffermie grâce à ce programme? (Rés. 7)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 11) Comment qualifieriez-vous la qualité globale du programme par rapport à celle des programmes de développement de technologies avancées d'exploration spatiale mis en place par d'autres agences spatiales? (Ee1)

1- Bien pire	2- Pire	3- À peu près la même	4- Meilleure	5- Bien meilleure
--------------	---------	-----------------------	--------------	-------------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 12) Est-ce que le secteur canadien de l'exploration spatiale a de nouveaux marchés? (Rés. 10)

- Oui
 Non

Si vous avez répondu « oui », à quels marchés est-ce que le secteur d'exploration spatiale a-t-il pu accéder?

- Santé
 Exploitation minière
 Transports
 Tourisme spatial
 Autre : _____

Exemple(s) : _____

Feuilles de route et plans d'exploration spatiale de l'ASC

- 13) Dans quelle mesure les feuilles de route et les plans d'exploration spatiale de l'ASC ont-ils été utiles pour la prise de décisions concernant les activités canadiennes d'exploration spatiale? (Rés. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

Pertinence du programme

14) Dans quelle mesure est-il nécessaire de poursuivre ce programme? (Rés. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

15) À quels besoins canadiens ce programme répond-il? (Rés. 4)

16) Si le programme n'existait pas, quelles lacunes pourrait-on constater? (Rés. 4)

17) Dans quelle mesure les besoins de ce programme chevauchent-ils les besoins auxquels répondent d'autres programmes canadiens? (Ee2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 3, 4 ou 5, veuillez indiquer les autres programmes et expliquer votre réponse.

Efficacité et économie du programme

18) Savez-vous si des solutions de rechange ont été envisagées pour atteindre les résultats du programme à un coût moindre? (Ee1)

- Non
 Oui

Dans l'affirmative, veuillez décrire ces solutions de rechange.

Comment justifie-t-on le choix de l'approche utilisée

19) Dans quelle mesure le programme a-t-il été efficace en ce qui concerne l'utilisation des ressources? (Ee1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

20) Comment peut-on améliorer la prestation du Programme de DTEA? (Ee1)

21) Quels facteurs externes (p. ex., enjeux contextuels, risques ou autres hypothèses) ont eu une incidence (positive ou négative) sur la prestation du programme? (Ee1)

Veuillez indiquer de quelle façon (p. ex., coût, caractère opportun, qualité, quantité ou pertinence du Programme de DTEA).

22) Est-ce que le développement de technologies médicales dans le cadre de l'exploration spatiale serait mené plus efficacement par le programme Médecine spatiale opérationnelle (SSP 1.2.3.2) ou par le programme de DTEA? (Ee1)

- Médecine spatiale opérationnelle
 Programme de DTEA
 Autre (veuillez préciser) : _____

Veuillez expliquer votre réponse.

23) Comment décririez-vous les intrants du programme (p. ex., les ressources humaines ou les dépenses) dans la prestation du programme? (Ee2)

1- Vraiment pas assez	2- Trop peu	3- Juste assez	4- Trop	5- Beaucoup trop
-----------------------	-------------	----------------	---------	------------------

Veillez expliquer votre réponse.

24) Dans l'ensemble, dans quelle mesure le programme a-t-il produit une bonne valeur par rapport aux fonds publics canadiens qui ont été utilisés? (Ee1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

25) Savez-vous s'il existe d'autres programmes, à l'échelle internationale, ayant des objectifs semblables à ceux du Programme de DTEA? (Ee2)

Non

Oui

Si oui, lesquels?

Comment les coûts associés à ces programmes se comparent-ils à ceux du Programme de DTEA?

Impression globale du programme de DTEA

26) À votre connaissance, le programme a-t-il eu des résultats imprévus (positifs ou négatifs)?

Oui

Non

Dans l'affirmative, veuillez expliquer votre réponse.

27) De façon générale, quel est votre niveau de satisfaction à l'égard du programme?

1- Très insatisfait	2- Insatisfait	3- Ni satisfait, ni insatisfait	4- Satisfait	5- Très satisfait
---------------------	----------------	---------------------------------	--------------	-------------------

Veillez expliquer votre réponse.

28) Quel(s) aspect(s) du programme appréciez-vous le plus?

29) Quel(s) aspect(s) du programme appréciez-vous le moins?

30) Y a-t-il d'autres commentaires au sujet du Programme de DTEA dont vous aimeriez nous faire part?

Annexe E : Guide d'entrevue des cadres supérieurs de l'ASC

Pour toutes les questions ci-dessous, veuillez noter qu'il est toujours possible de répondre « Je ne sais pas ».

- 1) Pour commencer, dans quelle mesure connaissez-vous le Programme de DTEA?

Capacités scientifiques, technologiques et opérationnelles d'exploration spatiale du Canada

- 2) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à rehausser la capacité scientifique du Canada en ce qui a trait à l'exploration spatiale (à savoir, la capacité à améliorer l'expertise scientifique grâce à l'utilisation des technologies)? Il peut s'agir de publications, de rapports, de démonstrations scientifiques et d'autres moyens. (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 3) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à accroître la capacité technologique du Canada en ce qui concerne l'exploration spatiale (c'est-à-dire la capacité de développer une technologie fonctionnant dans l'espace pour atteindre des objectifs dans le domaine des sciences spatiales et du vol spatial habité)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 4) Dans quelle mesure ce programme a-t-il contribué à améliorer la capacité opérationnelle du Canada en ce qui concerne l'exploration spatiale (c'est-à-dire la capacité d'entretenir, d'inspecter et d'exploiter des systèmes spatiaux complexes en vue de missions futures)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 5) Comment décririez-vous l'ampleur des différentes solutions financées par le programme? (Ee1)

1- Beaucoup trop étroite	2- Trop étroite	3- Ampleur appropriée	4- Trop vaste	5- Beaucoup trop vaste
--------------------------	-----------------	-----------------------	---------------	------------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

Rôle que joue le Programme dans la place qu'occupent les projets canadiens d'exploration spatiale sur la scène internationale

- 6) Compte tenu de la gamme de solutions qui ont découlé du programme à ce jour, prévoyez-vous que la participation du Canada aux missions spatiales internationales va : (Rés. 8)

1- Diminuer beaucoup	2- Diminuer un peu	3- Rester la même	4- Augmenter un peu	5- Augmenter beaucoup
----------------------	--------------------	-------------------	---------------------	-----------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 7) Dans quelle mesure le programme a-t-il fait en sorte que le Canada occupe une place envieuse sur la scène internationale de l'exploration spatiale? (Rés. 3)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 8) Dans quelle mesure le programme a-t-il rehaussé le rôle de chef de file du Canada en matière de solutions scientifiques à l'exploration spatiale (c'est-à-dire les contributions canadiennes à l'expertise et aux instruments en sciences spatiales)? (Rés. 7)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 9) Cette question porte sur les technologies emblématiques, définies comme étant des produits ou gammes de produits nouveaux ou bien établis pour lesquels le Canada est ou pourrait devenir un chef de file mondial, et qui sont utilisables dans le cadre de multiples missions spatiales. Parmi les technologies emblématiques, mentionnons les éléments optiques, l'entretien robotique, les spectromètres, les rovers, les systèmes de forage et d'extraction envoyés sur d'autres corps planétaires et les systèmes médicaux de pointe pour les membres d'équipage.

Dans quelle mesure la position de chef de file du Canada en matière de technologies emblématiques s'est-elle raffermie grâce à ce programme? (Rés. 7)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veillez expliquer votre réponse.

- 10) Comment qualifieriez-vous la qualité globale du programme par rapport à celle des programmes de développement de technologies avancées d'exploration spatiale mis en place par d'autres agences spatiales? (Ee1)

1- Bien pire	2- Pire	3- À peu près la même	4- Meilleure	5- Bien meilleure
--------------	---------	-----------------------	--------------	-------------------

Veillez expliquer votre réponse.

Feuilles de route et plans d'exploration spatiale de l'ASC

- 11) Dans quelle mesure les feuilles de route et les plans d'exploration spatiale de l'ASC ont-ils été utiles pour la prise de décisions concernant les activités canadiennes d'exploration spatiale? (Rés. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

- 12) Plus précisément au sujet du Programme de DTEA, dans quelle mesure les avis et les analyses fournis par le programme ont-ils aidé l'ASC à prendre des décisions concernant les activités canadiennes d'exploration spatiale? (Rés. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

Pertinence du programme

- 13) Dans quelle mesure est-il nécessaire de poursuivre ce programme? (Rés. 4)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

- 14) À quels besoins canadiens ce programme répond-il? (Rés. 4)

- 15) Si le programme n'existait pas, quelles lacunes pourrait-on constater? (Rés. 4)

- 16) Dans quelle mesure les besoins de ce programme chevauchent-ils les besoins auxquels répondent d'autres programmes canadiens? (Ee2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 3, 4 ou 5, veuillez indiquer les autres programmes et expliquer votre réponse.

- 17) Dans quelle mesure les objectifs du programme sont-ils adaptés aux priorités du gouvernement fédéral? (Rés. 1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 18) Dans quelle mesure les objectifs du programme sont-ils adaptés aux résultats stratégiques de l'ASC (c'est-à-dire : Les activités du Canada en matière d'exploration spatiale, de prestation de services depuis l'espace et de développement de capacités spatiales répondent aux besoins nationaux en matière de connaissances scientifiques, d'innovation et d'information)? (Rés. 2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

- 19) Dans quelle mesure êtes-vous d'accord pour dire que ce programme devrait être de la compétence de l'ASC plutôt que d'un autre organisme? (Rés. 3)

1- Tout à fait en désaccord	2- En désaccord	3- Ni en désaccord, ni d'accord	4- D'accord	5- Tout à fait d'accord
-----------------------------	-----------------	---------------------------------	-------------	-------------------------

Si vous avez répondu 1, 2 ou 3, veuillez expliquer votre réponse et dire de quelle compétence ce type de programme devrait relever (p. ex., autre ministère fédéral, industrie, provinces ou autres).

Efficacité et économie du programme

- 20) Savez-vous si des solutions de rechange ont été envisagées pour atteindre les résultats du programme à un coût moindre? (Ee1)

- Non
 Oui

Dans l'affirmative, veuillez décrire ces solutions de rechange.

Comment justifie-t-on le choix de l'approche utilisée?

- 21) Dans quelle mesure le programme a-t-il été efficace en ce qui concerne l'utilisation des ressources? (Ee1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

- 22) Comment peut-on améliorer la prestation du Programme de DTEA? (Ee1)

- 23) Quels facteurs externes (p. ex., enjeux contextuels, risques ou autres hypothèses) ont eu une incidence (positive ou négative) sur la prestation du programme? (Ee1)

Veuillez indiquer de quelle façon ces facteurs (p. ex., coût, caractère opportun, qualité, quantité ou pertinence du Programme de DTEA) ont agi sur la prestation du programme.

24) Est-ce que le développement de technologies médicales dans le cadre de l'exploration spatiale serait mené plus efficacement par le programme Médecine spatiale opérationnelle (SSP 1.2.3.2) ou par le programme de DTEA? (Ee1)

- Médecine spatiale opérationnelle
 Programme de DTEA
 Autre (veuillez préciser) : _____

25) Comment décririez-vous les intrants du programme (p. ex., les ressources humaines ou les dépenses) dans la prestation du programme? (Ee2)

1- Nettement insuffisants	2- Insuffisants	3- Juste assez	4- Trop	5- Beaucoup trop
---------------------------	-----------------	----------------	---------	------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

26) Dans l'ensemble, dans quelle mesure le programme a-t-il généré de la valeur par rapport aux fonds publics canadiens qui ont été utilisés? (Ee1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Veuillez expliquer votre réponse.

27) Savez-vous s'il existe d'autres programmes, à l'échelle internationale, ayant des objectifs semblables à ceux du Programme de DTEA? (Ee1)

- Non
 Oui
 Si oui, lesquels?

Comment les coûts associés à ces programmes se comparent-ils à ceux du Programme de DTEA?

Impression globale que vous avez du programme de DTEA

28) À votre connaissance, le programme a-t-il eu des résultats imprévus (positifs ou négatifs)?

- Oui
 Non

Dans l'affirmative, veuillez expliquer votre réponse.

29) De façon générale, quel est votre niveau de satisfaction à l'égard du programme?

1- Très insatisfait	2- Insatisfait	3- Ni satisfait, ni insatisfait	4- Satisfait	5- Très satisfait
---------------------	----------------	---------------------------------	--------------	-------------------

30) Quel(s) aspect(s) du programme appréciez-vous le plus?

31) Quel(s) aspect(s) du programme appréciez-vous le moins?

32) Y a-t-il d'autres commentaires au sujet du Programme de DTEA dont vous aimeriez nous faire part?

- Oui
 Non

Dans l'affirmative, veuillez expliquer votre réponse.

Annexe F : Questionnaire en ligne pour les employés du programme de DTEA

1) Dans quelle mesure connaissez-vous le Programme de DTEA?

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Efficacité et économie du programme

2) Dans quelle mesure le programme a-t-il été efficace en ce qui concerne l'utilisation des ressources? (Ee1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

3) Comment décririez-vous les intrants du programme (p. ex., les ressources humaines ou les dépenses) dans la prestation du programme? (Ee2)

1- Nettement insuffisants	2- Insuffisants	3- Juste assez	4- Trop	5- Beaucoup trop
---------------------------	-----------------	----------------	---------	------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

4) Dans quelle mesure les intrants ont-ils été diffusés pour assurer l'achèvement à temps des activités du programme? (Ee2)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

Disponibilité de l'infrastructure

5) Dans quelle mesure l'infrastructure de l'ASC était-elle disponible lorsque le programme de DTEA en avait besoin? (Rés. 1)

1- Pas du tout	2- Un peu	3- Moyennement	4- Beaucoup	5- Énormément	6- Ne s'applique pas
----------------	-----------	----------------	-------------	---------------	----------------------

Si vous avez répondu 1, 2, ou 3, veuillez expliquer votre réponse.

Impression globale que vous avez du programme de DTEA

6) Dans l'ensemble, dans quelle mesure le programme a-t-il généré de la valeur par rapport aux fonds publics canadiens qui ont été utilisés? (Ee1)

7) De façon générale, quel est votre niveau de satisfaction à l'égard du programme?

1- Très insatisfait	2- Insatisfait	3- Ni satisfait, ni insatisfait	4- Satisfait	5- Très satisfait
---------------------	----------------	---------------------------------	--------------	-------------------

Veuillez expliquer votre réponse.

8) Quel(s) aspect(s) du programme appréciez-vous le plus?

9) Quel(s) aspect(s) du programme appréciez-vous le moins?

10) Y a-t-il d'autres commentaires au sujet du Programme de DTEA dont vous aimeriez nous faire part?

Annexe G : Guide du groupe de discussion pour les employés du programme de DTEA

- 1) À votre connaissance, est-ce qu'il y a d'autres programmes, à l'échelle internationale, ayant des objectifs semblables à ceux du Programme de DTEA? (*Ee2*)

Si oui, lesquels?

Comment les coûts associés à ces programmes se comparent-ils à ceux du Programme de DTEA?

- 2) Quels facteurs externes (p. ex., enjeux contextuels, risques ou autres hypothèses) ont eu une incidence (positive ou négative) sur la prestation du programme? (*Ee1*)

Veuillez indiquer de quelle façon (p. ex., coût, caractère opportun, qualité, quantité ou pertinence du Programme de DTEA).

- 3) Savez-vous si des solutions de rechange ont été envisagées pour atteindre les résultats du programme à un coût moindre? (*Ee1*)

Dans l'affirmative, veuillez décrire ces solutions de rechange. Comment justifie-t-on le choix de l'approche utilisée?

- 4) Comment peut-on améliorer la prestation du Programme de DTEA [excluant Stimulus]? (*Ee1*)

- 5) À votre connaissance, le programme a-t-il eu des résultats imprévus (positifs ou négatifs)?

Dans l'affirmative, veuillez expliquer votre réponse.

- 6) Connaissez-vous des exemples de solutions DTEA qui ont été transférées à des applications nouvelles ou améliorées? (*Rés. 9*)

Dans l'affirmative, lesquels?

- 7) Y a-t-il d'autres commentaires au sujet du Programme de DTEA dont vous aimeriez nous faire part?