



Canadian Space  
Agency      Agence spatiale  
canadienne



## **AGENCE SPATIALE CANADIENNE**

# **EXAMEN DE MI-PARCOURS DE LA GESTION ET DU RENDEMENT DU PROGRAMME DE CONTRIBUTIONS CASSIOPE**

**Préparé par  
Services de vérification Canada**

**Avec la collaboration de la  
Direction Vérification, évaluation et examen**

**Mai 2007**

**Canada**

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

### CONTEXTE DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS

Le 30 octobre 2003, le Programme de contributions CASSIOPE a été autorisé pour une période de cinq ans. Dans sa phase de démonstration de la technologie, le Programme CASSIOPE mise sur la fusion de trois éléments distincts : il prévoit l'intégration de deux charges utiles canadiennes différentes, à savoir la charge utile de télécommunications Cascade et la sonde de mesure de l'écoulement du plasma dans le vent polaire (ePOP), sur une seule petite plateforme satellitaire (SmallSAT) générique de conception canadienne.

L'Agence spatiale canadienne (ASC) a conclu deux accords avec les bénéficiaires de contributions; l'un avec MacDonald Dettwiler and Associates Ltd (MDA)/Cascade Data Services Inc. (CDS) en vue de la démonstration de la technologie de la mission CASSIOPE, y compris la charge utile Cascade, et de l'exécution des phases C et D (développement et fabrication) de la plateforme SmallSAT, et l'autre avec l'Université de Calgary à l'égard de la charge utile ePOP.

L'examen de mi-parcours permet d'évaluer la pertinence et le bien-fondé des activités de planification, de conception et de gestion du Programme de contributions CASSIOPE de même que les progrès réalisés dans l'obtention des résultats attendus. Il permet également de vérifier les accords de contribution ainsi que les processus et les mécanismes de gestion déployés pour assurer la prestation du programme et la présentation des rapports sur le rendement.

### RÉSULTATS DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS

#### Enjeu de la pertinence : Planification et conception du programme

Le Programme de contributions CASSIOPE correspond aux priorités (techniques, scientifiques et industrielles) de l'ASC et du gouvernement du Canada. La mission CASSIOPE constitue un ambitieux projet d'intégration de trois éléments de programme différents, projet qui contribue à la concrétisation du mandat de l'ASC dans un contexte où les ressources sont restreintes.

Les accords de contribution avec les deux bénéficiaires représentent un véhicule de financement approprié au Programme CASSIOPE de même qu'un mécanisme efficace de limitation du financement par le gouvernement. Grâce au mécanisme de financement sous forme de contributions, des progrès satisfaisants ont été accomplis dans l'atteinte des résultats techniques attendus de la phase de démonstration de la technologie.

#### Enjeu de l'efficacité : Gestion de programme

Le bureau de gestion de programme de l'ASC administre proactivement les aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE. Des mécanismes et des pratiques efficaces de gestion sont mis en œuvre pour assurer des progrès vers l'obtention des résultats techniques escomptés durant la phase de démonstration de la technologie. Les mécanismes de gestion du risque font en sorte que les risques techniques associés à tous les éléments du programme sont bien suivis et atténués ou réduits.

L'ASC dispose de suffisamment de pouvoirs et de ressources pour gérer efficacement les aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE. Les mécanismes et les pratiques de gestion déjà en place à l'ASC lui procurent une expertise de haut niveau dans le domaine des télécommunications par satellite et assurent une bonne coordination entre l'Agence et le Centre de recherches sur les communications. Ils favorisent également la coordination entre l'ASC et chacun des deux bénéficiaires de contributions, de même qu'entre les deux bénéficiaires eux-mêmes.



Toutefois, les pratiques et les mécanismes actuels de gestion ne permettent pas d'assurer le suivi et la reddition de comptes efficaces des aspects commerciaux de la technologie Cascade. Il y a un manque d'efficacité dans la coordination avec Partenariat technologique Canada en ce qui concerne la faisabilité des aspects commerciaux de la technologie Cascade au terme de la phase de démonstration de la technologie. Compte tenu des risques financiers élevés associés au remboursement par MDA/CDS des contributions gouvernementales de 63 millions de dollars, des mesures correctives doivent être prises dans le but de rendre plus efficace la gestion des aspects commerciaux de Cascade dans le cadre du Programme de contributions CASSIOPE.

### **Enjeu du progrès : Rendement du programme**

Les trois éléments du Programme de contributions CASSIOPE ont fait l'objet de progrès considérables vers l'obtention des résultats techniques et industriels escomptés de la phase de démonstration de la technologie. La mise à jour de l'évaluation du statut des résultats escomptés (techniques, commerciaux, scientifiques et industriels) définis dans les Termes et conditions du programme ne pourra être effectuée qu'au terme de la phase de démonstration de la technologie de la mission CASSIOPE.

En mars 2007, on considérait les progrès insuffisants en ce qui concerne l'attraction d'investisseurs et de clients potentiels pour la technologie Cascade lors de la phase de commercialisation. L'approche adoptée par l'ASC ne permet pas de réaliser des progrès vers l'obtention des résultats commerciaux escomptés pour la technologie Cascade, et d'accroître ainsi la probabilité que MDA/CDS rembourse les contributions gouvernementales de 63 millions de dollars. Par conséquent, une approche proactive doit être adoptée qui contribuerait au progrès dans l'atteinte des résultats commerciaux escomptés pour la technologie Cascade lors de la phase de commercialisation subséquente.

### **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS**

L'examen de mi-parcours permet de conclure que le bureau de gestion de programme a mis en place des mécanismes et des méthodes efficaces de gestion des aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE durant la phase de démonstration de la technologie, mais non pour les aspects commerciaux de la technologie Cascade.

Pour rendre plus efficace la gestion des aspects commerciaux de la technologie Cascade, et par le fait même accroître la probabilité que MDA/CDS rembourse les contributions gouvernementales de 63 millions de dollars qui lui ont été consenties, Services de vérification Canada recommande que :

1. L'Agence spatiale canadienne exige que MacDonald Dettwiler Associates Ltd/Cascade Data Services Inc. finalisent d'ici la fin de décembre 2007 un nouveau plan d'affaires de Cascade entièrement actualisé qui présente en détail les principaux scénarios envisagés pour attirer des investisseurs potentiels et pénétrer des marchés potentiels pour la technologie Cascade.
2. L'Agence spatiale canadienne mette en place, de manière coordonnée avec Partenariat technologique Canada, un mécanisme continu de suivi et de reddition de comptes sur les investisseurs potentiels et les marchés potentiels pour la technologie Cascade.
3. L'Agence spatiale canadienne renforce les effectifs du bureau de gestion de programme en ajoutant une ressource ponctuelle spécialisée en financement et en marketing dans le secteur spatial, afin d'intervenir de manière proactive et continue avec l'équipe de développement des affaires de MacDonald Dettwiler Associates Ltd/Cascade Data Services Inc.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE EXÉCUTIF .....</b>	<b>i</b>
<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 CONTEXTE ET MANDAT .....	1
1.2 PORTÉE DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS .....	2
1.3 MÉTHODOLOGIE DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS .....	3
**** .....	3
<b>2. RÉSULTATS DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS .....</b>	<b>4</b>
2.1 ENJEU DE LA PERTINENCE : PLANIFICATION ET CONCEPTION DU PROGRAMME .....	4
2.1.1 Objectifs et résultats escomptés .....	4
2.1.2 Financement du programme de contributions .....	6
2.2 ENJEU DE L'EFFICACITÉ : GESTION DU PROGRAMME .....	8
2.2.1 Gestion des aspects techniques du programme .....	9
2.2.2 Gestion des aspects commerciaux du programme .....	11
2.3 ENJEU DU PROGRÈS : RENDEMENT DU PROGRAMME .....	12
2.3.1 Progrès vers l'atteinte des résultats escomptés .....	12
2.3.2 Remboursement de la contribution gouvernementale .....	15
<b>3. CONCLUSION DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>18</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXE – PLAN D'ACTION DE LA GESTION .....</b>	<b>22</b>



## LISTE DES ACRONYMES

ASC	Agence spatiale canadienne
CCEP	Comité consultatif sur l'examen des programmes
CDS	Cascade Data Services Inc.
CGRR	Cadre de gestion et de responsabilisation axé sur les résultats
CRC	Centre de recherches sur les communications Canada
DAP	Document d'approbation de projet
ePOP	Sonde de mesure de l'écoulement du plasma dans le vent polaire
MDA	MacDonald Dettwiler and Associates Ltd
PTC	Partenariat technologique Canada
SmallSAT	Plateforme satellitaire
SVC	Services de vérification Canada



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Contexte et mandat

Le 30 octobre 2003, le Programme de contributions CASSIOPE a été autorisé pour une période de cinq ans. Dans sa phase de démonstration de la technologie, le Programme CASSIOPE mise sur la fusion de trois éléments distincts : il prévoit l'intégration de deux charges utiles canadiennes différentes, à savoir la charge utile de télécommunications Cascade et la sonde de mesure de l'écoulement du plasma dans le vent polaire (ePOP), sur une seule petite plateforme satellitaire (SmallSAT) générique de conception canadienne. L'affiche du programme de contributions décrit la mission CASSIOPE comme suit :

[Traduction libre] « CASSIOPE, le premier satellite hybride canadien, est monté sur une nouvelle plateforme polyvalente conçue dans le cadre du programme SmallSAT de l'ASC. Cette plateforme de conception nouvelle peut s'adapter à une vaste gamme de missions, notamment aux missions scientifiques, technologiques, d'observation de la Terre, d'exploration géologique et de télécommunications. Cascade, la composante de télécommunications de la mission, fera la démonstration d'un nouveau service mondial de communications à haute vitesse et à débit élevé. La composante scientifique, désignée ePOP, est vouée à l'étude de l'écoulement du plasma dans le vent polaire et de la génération d'ondes, de l'interaction et de la propagation de particules dans ces écoulements. »<sup>1</sup>

L'Agence spatiale canadienne (ASC) a conclu deux accords avec les bénéficiaires de contributions; l'un avec MacDonald Dettwiler and Associates Ltd (MDA)/Cascade Data Services Inc. (CDS) en vue de la démonstration de la technologie de la mission CASSIOPE, y compris la charge utile Cascade, et de l'exécution des phases C et D (développement et fabrication) de la plateforme SmallSAT, et l'autre avec l'Université de Calgary à l'égard de la charge utile ePOP. Les deux accords de contribution sont bien expliqués dans la Présentation du 10 septembre 2003 au Comité consultatif sur l'examen des programmes (CCEP), l'organe du Comité exécutif chargé de l'approbation des programmes.

[Traduction libre] « La contribution de l'ASC à Cascade Data Services aux fins de la démonstration des technologies prend la forme de la mise au point, du déploiement et de la démonstration en orbite d'un seul satellite expérimental (y compris la mise au point d'une plateforme canadienne adaptée à de futurs satellites de l'ASC) ainsi que des systèmes au sol. Cette phase permettra de réduire les risques techniques, le nombre d'applications techniques exceptionnelles de même que la durée de construction des satellites de préproduction subséquents. Elle servira également à faire la démonstration de la viabilité du service aux utilisateurs et investisseurs potentiels. La phase de démonstration de la technologie englobe la conception détaillée, la fabrication et

---

<sup>1</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2007), Affiche du Programme de contributions à CASSIOPE – 28 février 2007



l'essai d'une plateforme SmallSAT transportant les charges utiles Cascade et ePOP.

La contribution de l'ASC à l'Université de Calgary pour la mission ePOP, qui est une initiative scientifique canadienne hautement prioritaire dirigée par cette université, prévoit le développement de huit instruments scientifiques destinés à explorer les processus liés au plasma et à l'écoulement atmosphérique dans l'ionosphère polaire et la haute atmosphère. Six des huit instruments seront de conception canadienne. Les laboratoires de recherche de la marine américaine et le Japan's Institute for Space and Astronomical Sciences fourniront les deux autres sans frais. »<sup>2</sup>

L'ASC a mis sur pied un bureau de gestion de programme au sein de la Direction générale des programmes spatiaux afin d'assurer la gestion des accords de contribution et la coordination de la mission CASSIOPE. Des pouvoirs ont été délégués au Centre de recherches sur les communications Canada (CRC), qui se charge du développement et de la démonstration de la charge utile Cascade, un des éléments du programme.

Il est stipulé dans les Termes et conditions du programme que l'ASC doit entreprendre un examen de mi-parcours du Programme de contributions CASSIOPE, conformément à l'annexe intitulée Cadre de gestion et de responsabilisation axé sur les résultats (CGRR). C'est dans ce contexte que l'ASC a mandaté Services de vérification Canada (SVC) pour mener un examen de mi-parcours de la gestion et du rendement du Programme de contributions CASSIOPE.

## 1.2 Portée de l'examen de mi-parcours

L'examen de mi-parcours évalue la pertinence et le bien-fondé des activités de planification, de conception et de gestion du Programme de contributions CASSIOPE de même que les progrès réalisés dans l'obtention des résultats attendus. Il examine également les accords de contribution ainsi que les processus et les mécanismes de gestion déployés pour assurer la prestation du programme et la présentation des rapports sur le rendement. Au besoin, on recommande de mettre en place diverses pratiques de gestion pour améliorer la prestation et le rendement du programme. Cette approche s'inscrit dans la logique des Termes et conditions énonçant que l'examen devrait porter essentiellement sur les questions de gestion et déterminer si le programme progresse vers l'atteinte des résultats escomptés.

L'examen de mi-parcours de la gestion et du rendement du Programme de contributions CASSIOPE porte sur trois principaux points :

- La pertinence (planification et conception du programme) : On veut savoir si le programme de contributions permet de concrétiser les priorités de l'ASC et du gouvernement du Canada.
- L'efficacité (gestion du programme) : On veut savoir si les mécanismes de prestation du programme de contributions favorisent les progrès vers l'atteinte des résultats escomptés.

---

<sup>2</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *Cassiope Contribution Program Submission to PRAB*, 10 septembre 2003, page 1



- Les progrès (rendement du programme) : On veut savoir si le programme de contributions, à mi-parcours, a progressé vers l'atteinte des résultats escomptés.

### 1.3 Méthodologie de l'examen de mi-parcours

L'examen de mi-parcours du Programme de contributions CASSIOPE s'est déroulé en cinq phases consécutives. La liste des documents ayant été soumis à l'examen de SVC est présentée plus loin dans le présent rapport.

- La Phase 1 a porté sur l'examen des documents officiels du Programme CASSIOPE ainsi que des documents ministériels de l'ASC. On a également élaboré un cadre d'examen de mi-parcours qui permettait de cerner les questions, les critères et les sources d'information se rapportant à chacun des trois volets étudiés (pertinence, efficacité et progrès). La Phase 1 a été menée en étroite collaboration avec l'Intégrateur du Programme CASSIOPE et en consultation avec la Direction de la vérification, de l'évaluation et de l'examen. Le cadre d'examen de mi-parcours a été approuvé par la Direction des processus de gestion de projet et des projets spéciaux de la Direction générale des programmes spatiaux.
- La Phase 2 a consisté en la réalisation d'entrevues directes avec 14 gestionnaires et professionnels de la Direction générale des programmes spatiaux, de la Direction générale des technologies spatiales et de la Direction générale des sciences spatiales. SVC a procédé à l'examen de nombreux documents de projet par le biais de *Livelink*, le système de gestion des documents de l'ASC.
- La Phase 3 a porté sur la réalisation d'entrevues directes avec des responsables de deux autres ministères associés au Programme de contributions CASSIOPE, à savoir le CRC et Partenariat technologique Canada (PTC) de même qu'avec le directeur du projet ePOP à l'Université de Calgary. Les entretiens avec le gestionnaire du Programme CASSIOPE chez MDA et le gestionnaire de la prospection de la clientèle chez CDS ont été réalisés par voie de téléconférence. SVC a également examiné divers documents pertinents transmis par certaines des personnes interviewées. La Phase 3 a été menée en collaboration avec le gestionnaire adjoint du Programme CASSIOPE.
- La Phase 4 avait pour objet la rédaction de l'ébauche du rapport. On a fait la synthèse des résultats de l'examen de mi-parcours et formulé la conclusion ainsi que les recommandations. On a validé les résultats et discuté de la conclusion et des recommandations avec la haute direction de l'ASC.
- La Phase 5 a donné lieu à la rédaction de la version finale du rapport et du plan d'action de la gestion élaboré par l'ASC en vue de la mise en œuvre des recommandations.

\*\*\*\*\*

SVC tient à remercier les gestionnaires et les professionnels de l'ASC, du CRC, de PTC, de l'Université de Calgary et de MDA/CDS de leur disponibilité, de leur proactivité et de la pertinence de leurs observations pendant toutes les phases de l'examen de mi-parcours.



## 2. RÉSULTATS DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS

La présente section fait la synthèse des principaux résultats de l'examen de mi-parcours de la gestion et du rendement du Programme de contributions CASSIOPE sur le plan de la pertinence (planification et conception du programme), de l'efficacité (gestion du programme) et des progrès (rendement du programme).

### 2.1 Enjeu de la pertinence : Planification et conception du programme

L'examen de la pertinence a pour but de déterminer si la planification et la conception du programme permettent de concrétiser les priorités de l'ASC et du gouvernement du Canada. Le cadre d'examen de mi-parcours s'articule autour de quatre points se rapportant à la pertinence détaillés dans les deux sous-sections suivantes : objectifs et résultats escomptés, et financement du programme de contributions.

#### 2.1.1 Objectifs et résultats escomptés

L'objectif global du programme de contributions a été bien expliqué dans le Document d'approbation de projet (DAP) de la mission CASSIOPE présenté au CCEP le 10 septembre 2003 :

[Traduction libre] « La situation de l'industrie canadienne des télécommunications par satellite demeure préoccupante. Il convient de rappeler qu'elle a été gravement touchée par l'effondrement du secteur des télécommunications internationales, qui constitue sa principale source de revenus d'exportation... La mission CASSIOPE favorisera le maintien d'emplois hautement qualifiés ainsi qu'une capacité de production dans l'industrie spatiale canadienne (largement mise en place par le biais de contrats d'approvisionnement du gouvernement fédéral au cours des trente dernières années) et l'aidera à surmonter les difficultés associées au marasme économique qui touche le secteur mondial des télécommunications. »<sup>3</sup>

Le DAP révisé de ePOP daté du 15 février 2005 stipule également que la mission ePOP « est une initiative scientifique canadienne de priorité élevée...(et) qui représentera, dans un avenir rapproché, la seule plateforme spatiale d'instruments destinée à la communauté canadienne vouée à l'exploration de l'environnement spatial. »<sup>4</sup> [Traduction libre]

La mission CASSIOPE demeure prioritaire pour l'ASC. Le Rapport sur les plans et les priorités du Budget des dépenses de 2006-2007 énonce que l'une des principales initiatives de l'axe Télécommunications par satellite (lequel génère 74,8 % des revenus du secteur spatial canadien) « vise la mise au point d'une charge utile expérimentale de messagerie spatiale à haute vitesse et à haute capacité, désignée Cascade, qui suscite de l'intérêt parmi les entreprises de

<sup>3</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *CASSIOPE Mission Management (Cascade, SmallSAT Bus, ePOP combined Mission) – Project Approval Document*, 10 septembre 2003, page 3.

<sup>4</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2005), *Enhanced – Polar Outflow Probe – Project Approval Document*, révisé le 15 février 2005, pages 4-5.



*l'exploration des ressources, les clients industriels et les communautés de recherche éloignées.* »<sup>5</sup>

Le Programme de contributions CASSIOPE correspond aux priorités (techniques, scientifiques et industrielles) de l'ASC et du gouvernement du Canada. La mission CASSIOPE constitue un ambitieux projet d'intégration de trois éléments de programme différents (charge utile Cascade, charge utile ePOP et plateforme SmallSAT), projet qui contribue à la concrétisation du mandat de l'ASC dans un contexte où les ressources sont restreintes.

Les responsables de l'ASC et les bénéficiaires des contributions comprennent très bien les principaux résultats escomptés et les principaux objectifs des trois éléments du Programme de contributions CASSIOPE, tels que précisés dans les Termes et conditions. Les principaux résultats escomptés de la charge utile Cascade et de la plateforme SmallSAT ainsi que de la charge utile ePOP sont décrits comme suit dans les Termes et conditions :

« (Charge utile Cascade / Plateforme SmallSAT) Développement opportun de technologies de pointe en matière de satellites et de plateformes de télécommunications qui améliorent les capacités de l'industrie canadienne et la mise sur pied d'un nouveau service électronique mondial de pointe de transmission de données au Canada.

(Charge utile ePOP) Permettre aux scientifiques canadiens et internationaux d'approfondir leur compréhension de la dynamique du plasma ionosphérique, ce qui pourrait contribuer à améliorer les prévisions de la météo spatiale, à mieux comprendre le transport des gaz et à réduire la distorsion des transmissions radioélectriques. »<sup>6</sup>

Le modèle logique décrit dans le CGRR annexé aux Termes et conditions précise les résultats escomptés du Programme de contributions CASSIOPE, mais les indicateurs de rendement compris dans la stratégie connexe de mesure du rendement ne sont pas traduits en mesures opérationnelles. Les Termes et conditions ne définissent pas les indicateurs opérationnels de rendement qui permettent de suivre l'évolution de la mise en œuvre du programme. Par conséquent, le bureau de gestion de programme a eu recours à des mécanismes établis de gestion de projet en tant qu'indicateurs de rendement et a utilisé des critères de calendrier et de budget pour suivre l'état d'avancement par rapport aux jalons.

---

<sup>5</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2006), *Rapport sur les plans et les priorités. Budget des dépenses 2006-2007*, pages 14 et 18.

<sup>6</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *Terms and Conditions - Establishment of a Contribution Program to Support the Joint Cascade Technology Demonstration/Enhanced-Polar Outflow Probe Small Satellite (CASSIOPE) Mission*, 30 octobre 2003, pages 38 et 47.



## 2.1.2 Financement du programme de contributions

Sont approuvés dans les Termes et conditions des coûts de 63 millions de dollars au titre de la charge utile Cascade et des phases C et D (développement et fabrication) de la plateforme SmallSAT, de 11 millions de dollars au titre de la charge utile ePOP et de 6 millions de dollars au titre de la gestion et de la coordination par le bureau de gestion de programme, pour la période allant de 2003-2004 à 2007-2008. Le tableau 1 suivant indique les coûts approuvés par le SCT pour chaque exercice financier du Programme de contributions CASSIOPE.

**Tableau 1 – Coûts approuvés dans les Termes et conditions du Programme de contributions CASSIOPE (en millions de dollars)**

Éléments du Programme	Années financières					Total
	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	
Charge utile Cascade/Plateforme satellitaire	5,7\$	14,3\$	25,0\$	16,5\$	1,5\$	<b>63,0\$</b>
Charge utile ePOP	0,6\$	3,3\$	4,5\$	2,4\$	0,2\$	<b>11,0\$</b>
Bureau de gestion de programme	0,4\$	1,5\$	1,5\$	1,5\$	1,1\$	<b>6,0\$</b>

Source : AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *Terms and Conditions – Establishment of a Contribution Program to Support the Joint Cascade Technology Demonstration/Enhanced-Polar Outflow Probe Small Satellite (CASSIOPE) Mission*, 30 octobre 2003, pages 2 à 3.

L'accord de contribution conclu en décembre 2003 avec MDA/CDS prévoyait une contribution remboursable de 63 millions de dollars. Deux modifications à l'accord de contribution (février 2006 et février 2007) ont eu pour effet de changer la répartition de l'encaisse, mais non le montant de la contribution. L'accord de contribution conclu en février 2004 avec l'Université de Calgary prévoyait une contribution non remboursable de 10 321 000 \$. Des modifications ont été apportées à cet accord (septembre 2005 et novembre 2006). La première a eu pour effet de changer la répartition de l'encaisse, tandis que la deuxième a rajusté la contribution non remboursable à 11 millions de dollars.

L'aide financière gouvernementale totale accordée à MDA/CDS pour la phase de démonstration de la technologie s'élève à 111,6 millions de dollars, à laquelle l'ASC contribue 63 millions de dollars (55,7 %) et PTC, 48,6 millions de dollars (44,3 %). Par conséquent, depuis le début, de la phase de démonstration de la technologie entreprise avec la contribution de PTC en avril 2000, le financement cumulatif de MDA/CDS représente 11,8 % (14,9M\$/126,5M\$) des coûts admissibles du projet. Le tableau 2 donne les détails (tels qu'indiqués dans les Termes et conditions) de l'aide financière gouvernementale totale accordée à MDA/CDS pour la charge utile Cascade et les phases C et D de la plateforme SmallSAT durant la phase de démonstration de la technologie.



**Tableau 2 – Aide financière gouvernementale totale pour la phase de démonstration de la technologie (en millions de dollars)**

Phase de démonstration de la technologie	Coûts totaux admissibles	Investissement de l'industrie au titre des coûts admissibles	Contribution de PTC	Contribution de l'ASC	Contribution totale du gouvernement	
Étape de définition du programme	5,0 \$	3,0 \$	2,0 \$	0 \$	2,0 \$	
Étape de démonstration de la technologie	113,1 \$	4,9 \$	45,2 \$	63,0 \$	108,2 \$	
Étape d'entrée en vigueur anticipée	8,4 \$	7,0 \$	1,4 \$	0 \$	1,4 \$	
<b>TOTAL</b>	<b>126,5 \$</b>	<b>14,9\$</b>	<b>48,6 \$</b>	<b>63,0 \$</b>	<b>111,6 \$</b>	<b>88,2%</b>

Source : AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *Terms and Conditions – Establishment of a Contribution Program to Support the Joint Cascade Technology Demonstration/Enhanced-Polar Outflow Probe Small Satellite (CASSIOPE) Mission*, 30 octobre 2003, page 36.

Le taux cumulé des contributions attribuées par l'ASC et PTC à MDA/CDS s'élève à 58,7 % des coûts admissibles pour les phases de démonstration de la technologie et de commercialisation et à 88,2 % des coûts admissibles pour la seule phase de démonstration de la technologie du Programme CASSIOPE. Le taux cumulé de contribution pour la phase de démonstration de la technologie dépasse largement le seuil de 75 % de l'aide financière gouvernementale totale qui peut être attribuée à un projet de recherche-développement entrepris par l'industrie. Puisque que la phase de commercialisation risquait de ne pas se matérialiser, le ministre d'Industrie Canada a signé une note (annexée aux Termes et conditions) approuvant l'augmentation de l'aide financière gouvernementale totale jusqu'à un maximum de 90 % des coûts admissibles pour la phase de démonstration de la technologie.

Cette augmentation de l'aide financière gouvernementale totale jusqu'à un maximum de 90 % relevait d'une audacieuse décision de la part de la haute direction. En 2003, l'ASC et PTC qualifiaient d'élévé le risque global associé à la mission CASSIOPE ainsi qu'à la charge utile Cascade et à la plateforme SmallSAT. Le DAP de la mission CASSIOPE daté de septembre 2003 énonçait ce qui suit au sujet de l'évaluation du risque :

[Traduction libre] « Les risques associés à l'ensemble du projet sont considérés élevés... Les risques financiers sont une grande source de préoccupations, puisque MDA ne dispose pas des ressources financières internes pour financer sa part des coûts totaux du projet, et qu'il lui reste encore à trouver le financement nécessaire. La stratégie de MDA consistera à utiliser la contribution de l'ASC pour éliminer les risques techniques associés à la phase de démonstration de la



technologie. Si les objectifs techniques pré-établis ne sont pas atteints au cours de cette phase et si le nombre d'utilisateurs est insuffisant pour attirer des souscriptions privées, le projet sera interrompu. Industrie Canada (PTC et CRC) et l'ASC estiment que ce risque est élevé. »<sup>7</sup>

Puisque, en mars 2007, on ne disposait d'aucune information sur la réalisation de la phase de commercialisation, l'évaluation des retombées potentielles ne sera possible qu'au terme d'une phase réussie de démonstration de la technologie. On prévoit que toutes les retombées scientifiques visées (par la charge utile ePOP) se seront alors concrétisées, tandis que seulement certaines des retombées industrielles et technologies visées (par la charge utile Cascade et la plateforme satellitaire) auront été atteintes. Cependant, d'autres retombées industrielles et technologiques visées se matérialiseront au cours de la phase de commercialisation. Par conséquent, l'ASC devrait suivre de près les préparatifs de la phase de commercialisation, tel qu'il est expliqué plus loin dans le rapport.

Le niveau de risque et le niveau d'aide financière gouvernementale étant tous deux élevés, la haute direction de l'ASC a décidé de concevoir le Programme de contributions CASSIOPE comme s'il s'agissait d'un projet donné en sous-traitance. La méthode pratique adoptée pour la gestion et la coordination des aspects techniques du programme a permis à l'ASC de faire preuve de la diligence raisonnable que requiert l'intégration des trois différents éléments de programme et le partenariat imposé entre l'industrie et le milieu universitaire. Cette méthode a également aidé l'ASC à atténuer le problème du sous-financement qui touche le développement de la plateforme générique SmallSAT en mettant l'expertise voulue à la disposition du fournisseur.

Les accords de contribution avec les deux bénéficiaires représentent un véhicule de financement approprié au Programme CASSIOPE de même qu'un mécanisme efficace de limitation du financement par le gouvernement. Grâce au mécanisme de financement, des progrès satisfaisants ont été accomplis dans l'atteinte des résultats techniques attendus de la phase de démonstration de la technologie.

## 2.2 Enjeu de l'efficacité : Gestion du programme

L'enjeu de l'efficacité a pour but de déterminer si les mécanismes de prestation du programme de contributions permettent de progresser vers l'atteinte des résultats attendus. Le cadre d'examen de mi-parcours propose sept questions ayant trait à l'efficacité. Ces questions sont traitées dans les deux sous-sections suivantes : gestion des aspects techniques du programme et gestion des aspects commerciaux du programme. L'examen de mi-parcours ne porte pas sur la gestion financière du programme, puisque que les questions financières sont abordées dans le cadre de la vérification interne de 2007 du Programme de contributions CASSIOPE.

---

<sup>7</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *CASSIOPE Mission Management (Cascade, SmallSAT Bus, ePOP combined Mission) – Project Approval Document*, 10 septembre 2003, page 10.



## 2.2.1 Gestion des aspects techniques du programme

Étant donnée l'intégration de trois différents éléments de programme, l'ASC fournit d'importantes ressources financières pour la gestion des accords de contribution et la coordination de la mission CASSIOPE. Dans ce contexte, le bureau de gestion de programme administre efficacement les aspects techniques du programme CASSIOPE en mettant en œuvre une approche proactive fondée sur une équipe intégrée de projet. La compétence du bureau de gestion de programme découle de la pertinence des recommandations et des solutions techniques qu'il propose aux deux bénéficiaires et à leurs sous-traitants.

Le bureau de gestion de programme fait preuve de leadership en ce qui a trait à la coopération et à la coordination technique entre les deux bénéficiaires de contributions, MDA/CDS et l'Université de Calgary. Lors de l'examen de mi-parcours, le directeur du projet ePOP de l'Université de Calgary s'est dit très satisfait des rapports et de la coopération qui se sont graduellement établis depuis 2004 avec MDA/CDS, l'entrepreneur principal de la mission CASSIOPE.

Dans un protocole d'entente signé le 25 juin 2004, l'ASC a délégué au CRC la responsabilité du développement et de la démonstration de la charge utile Cascade et du segment terrien. Le CRC, un organisme relevant d'Industrie Canada, constitue le centre d'expertise du gouvernement canadien en matière de télécommunications par satellite. Au sein du bureau de gestion de programme de l'ASC, le CRC agit en tant que gestionnaire du projet Cascade et veille à la coordination technique avec MDA/CDS et ses sous-traitants en ce qui concerne la charge utile Cascade. Il n'a toutefois pas l'autorité financière d'approuver les réclamations de paiement partiel.

Le bureau de gestion de programme a mis en place les mécanismes et les pratiques requis pour faire face aux risques techniques et à la complexité du Programme de contributions CASSIOPE. Tout d'abord, le bureau de gestion de programme a mis en œuvre des mécanismes qui sont conformes au *Cadre d'approbation et de gestion de projet* de l'ASC, notamment une structure de répartition du travail et des lots de travaux, une matrice d'attribution des responsabilités, un calendrier et un budget de projet et un *Système d'information et d'évaluation des risques*. Ensuite, le bureau a mis sur pied une équipe de projet intégrée qui assure la coordination technique en organisant des téléconférences hebdomadaires avec les ingénieurs et les gestionnaires des bénéficiaires de contributions (et leurs sous-traitants) portant sur chacun des trois éléments de programme. Enfin, au chapitre des aspects techniques, le bureau a établi un système de rapports mensuels (Rapports sur l'état d'avancement du programme, Examens de l'état du programme par le directeur général) et de rapports trimestriels (Examens trimestriels du programme). On peut aisément accéder à tous les rapports par le biais de *Livelink*, le système de gestion des documents de l'ASC.

Dès l'étape de planification et de conception du programme de contributions, le *Système d'information et d'évaluation des risques* a été mis en place pour assurer le suivi de l'évaluation des risques du Cadre de vérification axé sur les risques annexé aux Termes et conditions. Ce mécanisme de suivi et de réduction des risques s'applique aux risques associés aux coûts, au calendrier, aux aspects techniques et aux aspects programmatiques. La matrice des risques, qui



découle de ce mécanisme et qui est fondée sur la probabilité et les conséquences de l'occurrence des risques, est mise à jour et transmise à la haute direction une fois par mois. Les risques identifiés font l'objet d'un suivi jusqu'à ce qu'on estime qu'ils ne posent plus problème.

En février 2007, 29 risques associés au programme CASSIOPE (incluant des risques liés à la plateforme SmallSAT et à la charge utile ePOP) avaient été écartés (7 liés aux coûts, 5 au calendrier, 11 de nature technique et 6 de nature programmatique). Le programme compte encore 15 risques, dont 3 sont considérés élevés, 6 modérés et 6 faibles selon la matrice des risques. Le tableau 3 donne un aperçu du classement par l'ASC des risques non réglés que comporte encore le Programme de contributions CASSIOPE.

**Tableau 3 – Classement des risques non réglés du Programme de contributions CASSIOPE (février 2007)**

Classement	Catégories de risque			
	Coûts	Calendrier	Aspects techniques	Aspects programmatiques
Risques élevés		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lancement retardé</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remboursement des contributions au gouvernement</li> <li>• Charge utile ePOP</li> </ul>
Risques modérés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque lié aux coûts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque associé au calendrier – Soutien du programme</li> <li>• Système d'exploitation de mission</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plateforme générique SmallSAT</li> <li>• Charge utile Cascade</li> <li>• Infrastructure SmallSAT</li> </ul>
Risques faibles				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque lié aux aspects programmatiques</li> <li>• Échec des communications avec les intervenants</li> <li>• Niveau insuffisant de soutien de l'ASC</li> <li>• Durabilité de l'industrie spatiale canadienne</li> <li>• Perte de l'engin spatial au lancement</li> <li>• Échec de la mission</li> </ul>

Source : AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2007), *CASSIOPE/ePOP Contribution Program – Director General Program Status Review (20 février 2007)*, page 20.

Le bureau de gestion de programme de l'ASC administre efficacement les aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE. Des mécanismes et des pratiques efficaces de gestion sont mis en œuvre pour assurer des progrès vers l'obtention des résultats techniques escomptés durant la phase de démonstration de la technologie. Les mécanismes de gestion du risque font en sorte que les risques techniques associés à tous les éléments du programme sont bien suivis et atténués ou réduits.



L'ASC dispose de suffisamment de pouvoirs et de ressources pour gérer efficacement les aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE. Les mécanismes et les pratiques de gestion déjà en place à l'ASC lui procurent une expertise de haut niveau dans le domaine des télécommunications par satellite et assurent une bonne coordination entre l'Agence et le CRC. Ils favorisent également la coordination entre l'ASC et chacun des deux bénéficiaires de contributions, de même qu'entre les deux bénéficiaires eux-mêmes.

### 2.2.2 Gestion des aspects commerciaux du programme

L'examen de mi-parcours fait ressortir des lacunes de la part de l'ASC en ce qui concerne la gestion des aspects commerciaux du programme. Les questions que soulèvent les aspects commerciaux de la technologie Cascade ne sont pas nouvelles. Un rapport d'évaluation commandé par l'ASC en 2003 conclut « *qu'il semble que les hypothèses concernant le marché à prospecter ne sont pas suffisamment justifiées ou qu'elles manquent de preuves probantes.* »<sup>8</sup>  
[Traduction libre]

Depuis le début de l'exercice 2006-2007, MDA/CDS n'a pas de plan d'affaires valide pour ce qui est de Cascade. MDA/CDS a annoncé lors de la réunion de la haute direction du 12 avril 2006 que les investissements qu'auraient dû effectuer les entreprises canadiennes à la phase de démonstration de la technologie ne se sont pas concrétisés, tel que prévu dans le plan d'affaires initial de 2003 pour Cascade. MDA/CDS a ensuite annoncé lors de l'examen trimestriel de programme tenu le 3 mai 2006 qu'il avait été décidé de revoir le plan d'affaires de Cascade à la lumière d'importants changements survenus sur le marché.

En mars 2007, le plan d'affaires documenté pour Cascade consistait en une présentation en format PowerPoint de deux pages faite lors de l'examen de programme trimestriel (8 mars 2007). Durant la période visée par l'examen de mi-parcours, des gestionnaires de MDA/CDS ont mentionné que la détermination d'une base commerciale pose un problème et qu'à l'heure actuelle ils envisagent quatre permutations possibles, selon les types de clientèles, pour la commercialisation de la technologie Cascade : 1) lancement de la charge utile Cascade à bord d'un engin spatial de MDA/CDS pour un seul client, 2) lancement de la charge utile Cascade à bord d'un engin spatial de MDA/CDS pour plusieurs clients, 3) lancement de la charge utile Cascade à bord d'un autre engin spatial et 4) vente des sous-systèmes de la charge utile Cascade. Les gestionnaires de MDA/CDS ont également mentionné qu'il ne serait pas pertinent de déposer un nouveau plan d'affaires à jour pour Cascade avant le lancement de l'engin spatial.

Malgré que le remboursement par MDA/CDS de la contribution gouvernementale de 63 millions de dollars présente un risque élevé, il n'y a pas de suivi en continu ni de reddition de comptes des aspects commerciaux de la technologie Cascade, comme c'est le cas pour les aspects techniques du programme CASSIOPE. Puisqu'il n'y a pas de suivi efficace des aspects commerciaux, l'ASC n'exige pas de MDA/CDS une justification du potentiel commercial de la technologie Cascade durant la phase de commercialisation. Par conséquent, l'ASC ne dispose

---

<sup>8</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *Due Diligence – MDA Cascade Evaluation*, Rapport préparé par Mantrix Inc., page iii.



d'aucune information à jour et étayée sur deux des principaux aspects d'un plan d'affaires crédible de même que sur les investisseurs et les marchés potentiels.

De plus, la coordination avec PTC (l'autre organisme gouvernemental participant au financement du développement et de la commercialisation de la technologie Cascade) n'est pas assez soutenue pour suivre adéquatement la faisabilité des aspects commerciaux de cette technologie et de la probabilité que MDA/CDS rembourse les contributions reçues du gouvernement. Il n'y a pas d'activités régulières de coordination avec PTC. La coordination s'effectue largement par le biais d'entretiens et d'échanges durant les examens de programme trimestriels.

Les pratiques et les mécanismes actuels de gestion ne permettent pas d'assurer le suivi et la reddition de comptes efficaces des aspects commerciaux de la technologie Cascade, ni l'établissement des rapports connexes. Il y a un manque d'efficacité dans la coordination avec PTC en ce qui concerne la faisabilité des aspects commerciaux de la technologie Cascade au terme de la phase de démonstration de la technologie. Compte tenu des risques financiers élevés associés au remboursement par MDA/CDS des contributions gouvernementales de 63 millions de dollars, des mesures correctives doivent être prises dans le but de rendre plus efficace la gestion des aspects commerciaux de Cascade dans le cadre du Programme de contributions CASSIOPE.

### **2.3 Enjeu du progrès : Rendement du programme**

L'enjeu du progrès examine la mesure dans laquelle le programme de contributions, à mi-parcours, a progressé en vue de l'atteinte des résultats escomptés. Le cadre d'examen de mi-parcours cerne cinq points portant sur l'avancement du projet, lesquels sont abordés dans les deux sous-sections suivantes : progrès vers l'atteinte des résultats escomptés et remboursement de la contribution gouvernementale.

#### **2.3.1 Progrès vers l'atteinte des résultats escomptés**

##### **a) Résultats techniques**

En mars 2007, l'échéancier de réalisation des jalons originaux avait été repoussé de 18 mois. Les retards sont notamment causés par des négociations ardues entre l'entrepreneur principal et ses sous-traitants, des retards dans le développement de la technologie de la plateforme satellitaire, des problèmes de livraison dus au resserrement des exigences *ITAR* aux États-Unis ainsi que des problèmes reliés au développement de l'unité de stockage des données et au changement de lanceur.

La liste originale des jalons a été établie dans le cadre des accords de contribution qui ont été conclus avec MDA/CDS (en décembre 2003) et avec l'Université de Calgary (en février 2004). Les dates associées à ces jalons ont été repoussées lors de deux modifications des accords de contribution conclus avec les parties concernées. Les jalons estimatifs concernant la charge utile ePOP sont toujours les mêmes que ceux énoncés dans la deuxième modification de l'accord avec l'Université de Calgary, mais ils devront être harmonisés avec les jalons de la mission CASSIOPE, lesquels ont fait l'objet d'un nouveau report en mars 2007. Le tableau 4 ci-dessous



présente en détail les jalons originaux ainsi que les plus récents jalons estimatifs définis en mars 2007 pour MDA/CDS (mission CASSIOPE) et l'Université de Calgary (charge utile ePOP).

**Tableau 4 - Jalons du Programme de contributions CASSIOPE pour la phase de démonstration de la technologie**

<b>Jalons pour MDA/CDS (mission CASSIOPE)</b>	<b>Jalon estimatif le plus récent (mars 2007)</b>	<b>Jalon initial</b>
1. Réunion de lancement (terminé)	Décembre 2003	Novembre 2003
2. Revue des exigences relatives au système (terminé)	Mai 2004	Février 2004
3. Revue de définition préliminaire (terminé)	Décembre 2004	Juillet 2004
4. Revue de l'état de qualification (terminé)	Mars 2005	Janvier 2005
5. Revue de conception critique (terminé)	Mars 2006	Septembre 2005
6. Revue d'aptitude à l'essai	Septembre 2007	Avril 2006
7. Revue d'aptitude au vol	Avril 2008	Octobre 2006
8. Revue d'aptitude au lancement	Juin 2008	Janvier 2007
9. Revue de l'achèvement de la mise en service	Août 2008	Mars 2007
10. Revue de fin d'exploitation	Octobre 2009	Mars 2008
<b>Jalons pour l'Université de Calgary (charge utile ePOP)</b>	<b>Jalon estimatif le plus récent (mars 2007)</b>	<b>Jalon initial</b>
1. Revue de définition préliminaire – ePOP (terminé)	Décembre 2004	Mars 2004
2. Revue critique de conception – ePOP (terminé)	Juillet 2005	Septembre 2004
3. Livraison du simulateur DHU (terminé)	Avril 2005	Mars 2005
4. Acquisition des mâts (terminé)	Mars 2006	Septembre 2005
5. Livraison du DHU en vue de son intégration dans l'engin spatial	Décembre 2006	Mars 2006
6. Revue prélivraison	Mars 2007	Juin 2006
7. Essais environnementaux de l'engin spatial	Septembre 2007	Octobre 2006
8. Revue d'aptitude au lancement	Octobre 2007	Janvier 2007
9. Revue d'achèvement de la mise en service	Mars 2008	Mars 2007
10. Six premiers mois d'exploitation scientifique	Septembre 2008	Septembre 2007
11. Douze premiers mois d'exploitation scientifique	Mars 2009	Mars 2008

Informations validées auprès du directeur adjoint du programme CASSIOPE de l'ASC.

Les risques techniques associés aux jalons actuels ont fait l'objet d'un suivi et ont été atténués au fur et à mesure que les travaux progressent. La réalisation d'entrevues avec des professionnels et des gestionnaires de l'ASC a permis de cerner, à l'examen de mi-parcours, trois risques techniques non réglés en mars 2007.

L'éventualité d'un report du lancement demeure pour l'instant le risque le plus important pour la mission CASSIOPE. Ce risque est notamment associé au véhicule de lancement choisi par MDA/CDS. Lors de la revue critique de conception de 2006, l'entrepreneur principal a annoncé le changement du véhicule de lancement. Étant donné cette annonce, l'ASC a demandé la mise en œuvre d'un plan d'atténuation des risques. Les mesures de suivi prises par l'ASC relativement au changement du véhicule de lancement sont bien documentées.



Deux autres risques techniques non réglés en mars 2007 portent sur la plateforme SmallSAT et la charge utile Cascade. Les risques techniques importants qui subsistent dans le premier cas concernent l'unité de commande et de traitement des données, et dans le second, l'unité de stockage de données. Quant aux éléments de la charge utile ePOP, ils sont tous sur le point d'être livrés.

L'Université de Calgary a répondu aux exigences préalables pour que les données scientifiques produites par la charge utile ePOP pendant la phase de démonstration de la technologie soient distribuées au sein de la communauté scientifique. L'Université de Calgary a formé une équipe scientifique ePOP qui se réunit deux fois par année et qui constitue un réseau d'intervenants issus d'au moins neuf universités canadiennes, soit l'Université de Calgary, l'Université de l'Alberta, l'Université d'Athabasca, l'Université du Nouveau-Brunswick, l'Université de la Saskatchewan, l'Université Western Ontario, l'Université York, l'Université de Victoria et le Collège militaire royal du Canada. La Direction générale des sciences spatiales de l'ASC participe aussi activement aux activités de l'équipe scientifique ePOP. Le Centre d'exploitation scientifique (à l'Université de Calgary) et le Portail de données en sciences spatiales (à l'Université de l'Alberta) sont les mécanismes qui assureront la diffusion des données produites par la charge utile ePOP.

Puisque la phase de commercialisation n'était toujours pas documentée en mars 2007, on ne pourra évaluer la faisabilité de l'atteinte des résultats escomptés que lorsque la phase de démonstration de la technologie aura été achevée avec succès. Premièrement, on s'attend à ce qu'une plateforme générique canadienne polyvalente (plateforme SmallSAT) spatioqualifiée soit produite au terme de cette phase. Deuxièmement, on s'attend à ce que cette phase produise des données scientifiques de pointe sur la météorologie spatiale, lesquelles données pourraient être fournies à la communauté scientifique (charge utile ePOP). Finalement, on s'attend à la création de possibilités connexes pour les sous-systèmes fabriqués par MDA/CDS ou leurs sous-traitants. On s'attend aussi à ce que de nouvelles connaissances technologiques soient créées dans le créneau des télécommunications et permettent au Canada de maintenir sa position de choix dans le secteur des télécommunications par satellite.

Les trois éléments du Programme de contributions CASSIOPE – c'est-à-dire la plateforme SmallSAT, la charge utile Cascade (incluant le segment terrien) et la charge utile ePOP – ont enregistré des progrès importants vers l'atteinte des résultats escomptés pour ce qui est des aspects techniques liés à la phase de démonstration de la technologie. La mise à jour de l'évaluation du statut des résultats escomptés (techniques, commerciaux, scientifiques et industriels) énoncés dans les Termes et conditions ne pourra être effectuée qu'au terme de la phase de démonstration de la technologie de la mission CASSIOPE.

#### **b) Résultats industriels**

Services de vérification Canada croit qu'on pourra évaluer les nombreux objectifs et résultats escomptés du Programme de contributions CASSIOPE – tels qu'énoncés dans le CGRR qui figure en annexe aux Termes et conditions – seulement à l'achèvement de la phase de démonstration de la technologie. Notre cadre d'examen de mi-parcours cerne l'ensemble des



points pour lesquels une évaluation des progrès réalisés vers l'atteinte de certains objectifs et résultats peut être menée à mi-chemin dans le programme.

Pour ce qui est des résultats industriels escomptés du programme CASSIOPE, le CGRR qui est annexé aux Termes et conditions précise que l'un des résultats intermédiaires est de maintenir les capacités fondamentales de fabrication de l'industrie canadienne de télécommunications par satellite. Lorsque les Termes et conditions ont été élaborés en 2003, il a été estimé (mais non établi comme une cible) que la phase de démonstration de la technologie représenterait l'équivalent de 180 années-personnes sur le plan de l'emploi, sur une période de trois ans (donc 60 années-personnes par année). Il a aussi été établi qu'il faudrait modifier la prévision de répartition régionale des contrats après la sélection d'un fournisseur pour la plateforme satellitaire.

Les données recueillies par l'ASC indiquent que le programme CASSIOPE a surpassé les résultats industriels escomptés au début. Il est actuellement estimé qu'environ 85 emplois directs hautement qualifiés ont été maintenus au cours de chacune des trois années précédentes (2004, 2005 et 2006) : 25 emplois directs au siège social de MDA/CDS et chez divers affiliés, 30 emplois directs chez Bristol Aerospace, 20 emplois directs chez les principaux sous-traitants et 10 emplois directs à l'Université de Calgary et au sein du réseau d'universités canadiennes. Le programme CASSIOPE a donc contribué au maintien des capacités de fabrication de base de l'industrie. Plus particulièrement, le programme a permis à Bristol Aerospace de maintenir sa division spatiale et aux principaux sous-traitants d'élaborer des sous-systèmes susceptibles d'être commercialisés.

Les rapports biannuels que les sous-traitants de MDA/CDS et de l'Université de Calgary doivent présenter à l'ASC font état de la répartition régionale actuelle des contrats. Chaque région du Canada a tiré profit des retombées engendrées par les divers éléments du programme CASSIOPE. La charge utile Cascade a produit des retombées régionales en Ontario, au Québec et au Canada atlantique, la plateforme satellitaire a entraîné des retombées régionales dans les Prairies et la charge utile ePOP a produit des retombées régionales dans l'ensemble des régions du pays. Finalement, les activités de gestion et d'exploitation du projet ont produit des retombées régionales en Colombie-Britannique et dans les Prairies.

### 2.3.2 Remboursement de la contribution gouvernementale

Dans son *Système d'information et d'évaluation des risques*, l'ASC considère le remboursement de la contribution gouvernementale de 63 millions de dollars par MDA/CDS comme un risque élevé (probabilité et conséquences de la concrétisation du remboursement). Les responsables du PTC considèrent également le remboursement de la contribution gouvernementale comme un risque très élevé. Le risque étant principalement d'ordre financier, ils estiment que le financement de la mission commerciale devrait avoir préséance sur la vente de possibilités d'exploitation de la charge utile Cascade. Toutefois, lors de l'examen de mi-parcours, des discussions avec des gestionnaires de MDA/CDS ont mis en lumière le fait que la stratégie commerciale actuelle visant l'élément Cascade est principalement axée sur la prospection de marchés afin de cerner des occasions d'affaires plutôt que sur l'obtention de fonds provenant d'investisseurs privés.



L'article 6.3 de l'accord de contribution conclu avec MDA/CDS définit la revue d'aptitude au lancement, qui est présentement prévu pour juin 2008, comme un jalon pour la démonstration des résultats que doit réaliser MDA/CDS pour présenter les résultats relatifs au financement de la phase de commercialisation de Cascade :

[Traduction libre] « Le bénéficiaire comprend qu'il devra démontrer, au moment de la revue d'aptitude au lancement, et à la satisfaction du ministre, qu'il a suscité des investissements de la part d'investisseurs privés ou qu'il a obtenu de ces derniers des engagements d'investissements suffisants pour lui permettre d'amorcer pleinement la phase d'entrée en vigueur anticipée du projet. Dans le cas où la démonstration ne serait pas à la satisfaction du ministre lors de la revue d'aptitude au lancement, le ministre peut ajuster au besoin les versements futurs de la contribution, de sorte que les montants totaux payés par le gouvernement du Canada ne dépassent plus le seuil de 90 % des coûts admissibles déboursés par le bénéficiaire et ce, jusqu'à ce que le bénéficiaire ait suscité des investissements de la part d'investisseurs privés ou qu'il ait obtenu de ces derniers un engagement d'investissement satisfaisant aux yeux du ministre pour permettre d'amorcer pleinement la phase d'entrée en vigueur anticipée du projet. »<sup>9</sup>

Pour l'instant, le bureau de gestion de programme de l'ASC ne compte aucune ressource spécialisée autorisée à interagir avec l'équipe de développement commercial de MDA/CDS au sujet des questions touchant au financement de la mission et à la commercialisation des technologies au sein de l'industrie spatiale. Pour se rendre jusqu'à la revue d'aptitude au lancement, et pour mener à terme la phase de démonstration de la technologie (dont l'achèvement est présentement prévu pour octobre 2009), l'ASC doit participer de façon proactive à la résolution des problèmes commerciaux avec MDA/CDS, comme il a été fait avec succès pour les aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE.

En mars 2007, les progrès étaient insuffisants pour ce qui est de la recherche d'investisseurs et de clients potentiels pour la technologie Cascade dans le cadre de la phase de commercialisation. L'approche adoptée par l'ASC est inappropriée pour obtenir les résultats commerciaux escomptés visant la technologie Cascade et accroître les chances que MDA/CDS rembourse la contribution gouvernementale de 63 millions de dollars. Par conséquent, une approche proactive doit être adoptée qui contribuerait au progrès dans l'atteinte des résultats commerciaux escomptés pour la technologie Cascade lors de la phase de commercialisation subséquente.

---

<sup>9</sup> AGENCE SPATIALE CANADIENNE (2003), *Contribution Agreement no LS2003-001 with Cascade Data Services inc. and MacDonalD Dettwiler and Associates Ltd Concerning the CASSIOPE Mission*, 8 décembre 2003, article 6.3.



### 3. CONCLUSION DE L'EXAMEN DE MI-PARCOURS

En ce qui concerne l'enjeu de la pertinence, l'examen de mi-parcours établit que les accords de contribution conclus avec MDA/CDS et l'Université de Calgary constituent un véhicule de financement adéquat pour le Programme de contributions CASSIOPE et un mécanisme permettant de limiter efficacement le financement par le gouvernement, dans le contexte de l'intégration de trois éléments de programme différents et des risques associés à l'augmentation à un maximum de 90% de l'appui financier gouvernemental pour la phase de démonstration de la technologie.

Pour ce qui est de l'enjeu de l'efficacité, l'examen de mi-parcours démontre que des mécanismes et des pratiques efficaces de gestion ont été mis en place par le bureau de gestion de programme relativement aux aspects techniques du Programme de contributions CASSIOPE pour la phase de démonstration de la technologie, mais pas pour ce qui concerne les aspects commerciaux touchant à la technologie Cascade.

En ce qui concerne l'enjeu du progrès, l'examen de mi-parcours établit que tous les éléments du programme CASSIOPE ont enregistré des progrès importants vers l'atteinte des résultats techniques escomptés à la phase de démonstration de la technologie. Cependant, ces progrès sont insuffisants pour atteindre les résultats commerciaux qui sont escomptés et assurer le remboursement de la contribution gouvernementale au cours de la phase subséquente de commercialisation.

Des mesures correctrices doivent être mises en œuvre afin d'améliorer l'efficacité de la gestion des aspects commerciaux de la technologie Cascade, ce qui augmenterait la probabilité que MDA/CDS rembourse la contribution gouvernementale de 63 millions de dollars.



#### 4. RECOMMANDATIONS

Pour rendre plus efficace la gestion des aspects commerciaux de la technologie Cascade, et par le fait même accroître la probabilité que MDA/CDS rembourse la contribution gouvernementale de 63 millions de dollars qui lui a été consentie, Services de vérification Canada recommande que :

1. L'Agence spatiale canadienne exige que MacDonald Dettwiler Associates Ltd/Cascade Data Services Inc. finalisent d'ici la fin de décembre 2007 un nouveau plan d'affaires de Cascade entièrement actualisé qui présente en détail les principaux scénarios envisagés pour attirer des investisseurs potentiels et pénétrer des marchés potentiels pour la technologie Cascade.
2. L'Agence spatiale canadienne mette en place, de manière coordonnée avec Partenariat technologique Canada, un mécanisme continu de suivi et de reddition de comptes sur les investisseurs potentiels et les marchés potentiels pour la technologie Cascade.
3. L'Agence spatiale canadienne renforce les effectifs du bureau de gestion de programme en ajoutant une ressource ponctuelle spécialisée en financement et en marketing dans le secteur spatial, afin d'intervenir de manière proactive et continue avec l'équipe de développement des affaires de MacDonald Dettwiler Associates Ltd/Cascade Data Services Inc.



## BIBLIOGRAPHIE

Agence spatiale canadienne (2007), *CASSIOPE/ePOP – Science, Technology and Programs Program Status Review (March 02 2007)*, 6 pages.

Agence spatiale canadienne (2007), *CASSIOPE Contribution Program Poster as of February 28, 2007*.

Agence spatiale canadienne (2007), *CASSIOPE/ePOP Contribution Programs – Director General Program Status Review (February 20 2007)*, 26 pages.

Agence spatiale canadienne (2007), *Amendment Number Two to the Contribution Agreement with Cascade Data Services inc. and MacDonald Dettwiler and Associates Ltd Concerning the CASSIOPE Mission*, 1<sup>er</sup> février 2007, 4 pages.

Agence spatiale canadienne (2007), *CASSIOPE Contribution Program – Progress Report January 2007*, 31 janvier 2007, 19 pages.

Agence spatiale canadienne (2006), *Amendment Number Two to the Contribution Agreement with the Governors of the University of Calgary Concerning Development and Flight of an Enhanced – Polar Outflow Probe*, 1<sup>er</sup> novembre 2006, 5 pages.

Agence spatiale canadienne (2006), *Vérification du programme de contributions à CASSIOPE. Termes de référence*, octobre 2006, 5 pages.

Agence spatiale canadienne (2006), *Rapport sur les plans et les priorités. Budget des dépenses 2006-2007*, 71 pages et 13 pages.

Agence spatiale canadienne (2006), *Rapport sur le rendement pour la période se terminant le 31 mars 2006*, 118 pages et 17 pages.

Agence spatiale canadienne (2006), *Amendment Number One to the Contribution Agreement with Cascade Data Services inc. and MacDonald Dettwiler and Associates Ltd Concerning the CASSIOPE Mission*, 1<sup>er</sup> février 2006, 5 pages.

Agence spatiale canadienne (2005), *Amendment Number One to the Contribution Agreement with the Governors of the University of Calgary Concerning Development and Flight of an Enhanced – Polar Outflow Probe*, 1<sup>er</sup> septembre 2005, 7 pages.

Agence spatiale canadienne (2005), *Enhanced – Polar Outflow Probe – Project Approval Document*, révisé le 15 février 2005, 24 pages.

Agence spatiale canadienne (2004), *Contract no 9F028-044404/001/MTB with Bristol Aerospace Limited for a SmallSAT Infrastructure*, 23 décembre 2004, 11 pages et 1 annexe.

Agence spatiale canadienne (2004), *Memorandum of Understanding with the Communications Research Centre Canada Concerning the Management of the Cascade Technology Demonstration Project in the CASSIOPE Mission, and other CRC Support to CSA*, 25 juin 2004, 8 pages.

PERUZZINI (W.) and BRASSARD (G.) (2004), *Canadian Multi-Mission Small and Micro Satellite Buses*, 4 pages.

Agence spatiale canadienne (2004), *Contract no 9F028-034406/001/SR with Bristol Aerospace Limited for the Preliminary Design of a Small Satellite Bus*, 20 février 2004, 12 pages et 3 annexes.



Agence spatiale canadienne (2004), *Contribution Agreement no LS2003-002 with the Governors of the University of Calgary Concerning Development and Flight of an Enhanced – Polar Outflow Probe*, 4 février 2004, 10 pages et 6 annexes.

Agence spatiale canadienne (2003), *Contribution Agreement no LS2003-001 with Cascade Data Services inc. and MacDonald Dettwiler and Associates Ltd Concerning the CASSIOPE Mission*, 8 décembre 2003, 33 pages et 2 annexes.

Agence spatiale canadienne (2003), *Terms and Conditions - Establishment of a Contribution Program to Support the Joint Cascade Technology Demonstration/Enhanced-Polar Outflow Probe Small Satellite (CASSIOPE) Mission*, 30 octobre 2003, 24 pages et 5 annexes.

Agence spatiale canadienne (2003), *Policy and Procedures for Evaluation*, 29 octobre 2003, 14 pages.

Agence spatiale canadienne (2003), *CASSIOPE Mission Management (Cascade, SmallSAT Bus, ePOP combined Mission) – Project Approval Document*, 10 septembre 2003, 14 pages.

Agence spatiale canadienne (2003), *CASSIOPE Contribution Program – Submission to PRAB*, 10 septembre 2003, 4 pages.

Agence spatiale canadienne (2003), *Due Diligence – MDA Cascade Evaluation*, Rapport préparé par Mantrix inc., 25 pages.

Agence spatiale canadienne (2002), *Satellite Communications Service Line Strategic Plan (2002/2003 to 2007/2008)*, 12 pages et 8 annexes.

PERUZZINI (W.) and BRASSARD (G.) (2000), *Small and Micro Satellite Program at the CSA*, Conférence de la CASI, 5 pages.

\* \* \* \* \*

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2007), *CASSIOPE Quarterly Program Review (March 08 2007)*, 21 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2007), *CASSIOPE Monthly Status and Claim Report (February 21 2007)*, 30 pages et 1 annexe.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2007), *Progress Report – CASSIOPE Bus Procurement (Period of January 2007)*, 6 février 2007, 19 pages et 8 annexes.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2006), *CASSIOPE Quarterly Program Review (December 07 2006)*, 17 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2006), *CASSIOPE Quarterly Program Review (September 12 2006)*, 25 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2006), *CASSIOPE Quarterly Program Review (May 03 2006)*, 20 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2006), *CASSIOPE Senior Management Meeting (April 12 2006)*, 25 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2006), *CASSIOPE Mission Critical Design Review (March 28, 29 and 30 2006)*, 238 pages.



MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2005), *CASSIOPE Quarterly Program Review (July 07 2005)*, 21 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2005), *CASSIOPE Quarterly Program Review (April 19 2005)*, 19 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2005), *CASSIOPE Quarterly Program Review (February 03 2005)*, 20 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2004), *CASSIOPE Quarterly Program Review (October 06 2004)*, 21 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2004), *CASSIOPE Quarterly Program Review (July 12 2004)*, 16 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2004), *CASSIOPE Quarterly Program Review (April 19 2004)*, 19 pages.

MACDONALD DETTWILER AND ASSOCIATES LTD (2003), *Program Kick-Off Meeting (December 15 2003)*, 64 pages.

\* \* \* \* \*

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2007), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (March 08 2007)*, 14 pages et 32 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2007), *CASSIOPE/ ePOP Progress Report - Submitted to the CSA Under the Contribution Agreement Between CSA and the University of Calgary for the Period of January 2007 (February 14 2007)*, 19 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2006), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (September 12 2006)*, 14 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2005), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (July 07 2005)*, 16 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2005), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (April 19 2005)*, 16 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2005), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (February 03 2005)*, 31 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2004), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (October 06 2004)*, 13 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2004), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (July 12 2004)*, 15 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2004), *CASSIOPE Quarterly Program Review – ePOP (April 19 2004)*, 20 pages.

UNIVERSITÉ DE CALGARY (2004), *Agreement on the ePOP Payload in the CASSIOPE Mission Among the Governors of the University of Calgary, and Cascade Data Services inc., and MacDonald Dettwiler and Associates Ltd*, 14 avril 2004, 15 pages et 1 annexe.



**ANNEXE – PLAN D’ACTION DE LA GESTION (Mise à jour avril 2009)**

RÉF.	RECOMMANDATION	RESPONSABILITÉ IDENTIFIÉE		DÉTAILS DU PLAN D’ACTION	ÉCHÉANCIER
		ORGANISATION	FONCTION		
1.	Que l’Agence spatiale canadienne exige que MacDonald Dettwiler Associates Ltd/Cascade Data Services Inc. finalisent d’ici la fin de décembre 2007 un nouveau plan d’affaires de Cascade entièrement actualisé qui présente en détail les principaux scénarios envisagés pour attirer des investisseurs potentiels et pénétrer des marchés potentiels pour la technologie Cascade.	Direction générale Programmes spatiaux	Gestionnaire principal de projet	La Direction générale Programmes spatiaux a reçu de MDA/CDS en septembre 2007 une actualisation du plan d’affaires de Cascade. Le plan d’affaires est mis à jour et présenté aux trois mois lors de la Revue trimestrielle de programme. En décembre 2008, MDA/CDS a conclu une entente avec une autre entreprise (O3B) et a déposé un plan d’affaires modifié pour la phase de commercialisation. Partenariat technologique Canada est en voie d’évaluer la proposition.	Septembre 2007



RÉF.	RECOMMANDATION	RESPONSABILITÉ IDENTIFIÉE		DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
		ORGANISATION	FONCTION		
2	Que l'Agence spatiale canadienne mette en place, de manière coordonnée avec Partenariat technologique Canada, un mécanisme continu de suivi et de reddition de comptes sur les investisseurs potentiels et les marchés potentiels pour la technologie Cascade.	Direction générale Technologies spatiales	Directeur DGTA	En préparation à la transition de la Direction générale Programmes spatiaux à la Direction générale Technologies spatiales pour la gestion de l'entente de contribution entre l'ASC et MDA/CDS après la mise en service réussie de CASSIOPE, le gestionnaire, Applications en communications par satellite et spectre des fréquences travaillera étroitement avec Partenariat technologique Canada et le bureau de gestion du programme CASSIOPE pour établir les mécanismes de suivi du plan d'affaires de Cascade.	Début de l'AF 2009-2010
3.	Que l'Agence spatiale canadienne renforce les effectifs du bureau de gestion de programme en ajoutant une ressource ponctuelle spécialisée en financement et en marketing dans le secteur spatial, afin d'intervenir de manière proactive et continue avec l'équipe de développement des affaires de MacDonald Dettwiler Associates Ltd/Cascade Data Services Inc.	Direction générale Technologies spatiales	Directeur DGTA	Le gestionnaire, Applications en communications par satellite et spectre des fréquences s'assurera que l'expertise requise pour interagir avec MDA/CDS est en place dans les meilleurs délais et travaillera étroitement avec le bureau de gestion du programme CASSIOPE et Partenariat technologique Canada.	AF 2009-2010

