



Évaluation du Programme d'accès aux marchés internationaux (incluant le Programme de contribution à l'Agence spatiale européenne) de l'Agence spatiale canadienne

Pour la période d'avril 2009 à décembre 2014

Projet n° 14/15 – 02-02

Préparée par la Direction, Audit et évaluation

Juillet 2015

Table des matières

Liste des tableaux et des figures	ii
Acronymes utilisés dans le présent rapport	iv
Résumé	vi
Conclusions et recommandations.....	vii
Pertinence/besoin.....	vii
Atteinte des résultats.....	ix
Avantages économiques.....	xii
Efficience et économie.....	xii
Prestation du programme.....	xiii
1 Introduction	1
2 Contexte.....	2
2.1 Aperçu.....	2
2.2 Objectifs du programme.....	3
2.3 Gouvernance, rôles et responsabilités	4
2.4 Affectation des ressources.....	7
2.5 Théorie du programme	10
2.6 Programmes de l'ESA auxquels participe le Canada.....	12
2.7 Évaluations antérieures du programme	16
3 Approche et méthodes adoptées pour l'évaluation.....	18
3.1 But, portée et enjeux de l'évaluation	18
3.2 Approche et méthodes	19
3.3 Limites.....	26
4 Résultats.....	28
4.1 Pertinence.....	28
4.2 Rendement.....	35
4.3 Exécution des programmes	64
5 Conclusions et recommandations.....	72
5.1 Pertinence.....	72
5.2 Rendement.....	75
5.3 Efficience et économie.....	78
5.4 Prestation du programme.....	78

Réponse de la direction et plan d'action	80
Annexe A : Bibliographie.....	86
Annexe B : Description du modèle logique.....	94
Annexe C : Coefficients de retour du Canada	98
Annexe D : Équipes scientifiques de l'ESA auxquelles participent des Canadiens	101
Annexe E : Définition des niveaux de maturité technologique	103

Liste des tableaux et des figures

Tableau 1 : Dépenses réelles liées au programme, de 2009-2010 à 2013-2014 (en milliers de \$)	7
Tableau 2 : Paiements versés à l'ESA et engagements envers l'ESA vs autorisations dans le cadre de l'Accord de coopération Canada-ESA de 2012-2019 (en milliers de \$)	8
Tableau 3 : Dépenses et engagements envers l'ESA visés par une autorisation conférée par décret (en milliers de \$)	10
Tableau 4 : Description des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada (2009-2010 à 2013-2014).....	12
Tableau 5 : Contributions du Canada aux programmes de l'ESA (2009-2010 à 2013-2014) (en milliers de \$)	14
Tableau 6 : Contributions des États membres aux programmes de l'ESA (2008-2012)	15
Tableau 7 : Entrevues avec les principaux intervenants, par catégorie	21
Tableau 8 : Principales activités des répondants dans le secteur spatial	24
Tableau 9 : Coefficient de retour global du Canada pour 2012 à 2014 (excluant le Programme d'exploitation de l'ISS).....	36
Tableau 10 : Cotation des avantages liés à la participation à des projets de l'ESA	42
Tableau 11 : Valeur des exportations du secteur spatial canadien, Total et Europe (2003-2012) (en millions de \$).....	47
Tableau 12 : Valeur et nombre de contrats de l'ESA, par famille de programmes, de 2009 à 2013.....	51
Tableau 13 : Impacts économiques indirects du financement de l'ESA et des retombées positives (de 2009 à 2013)	57

Tableau 14 : Impacts économiques indirects et induits du financement de l'ESA et des retombées positives (de 2009 à 2013)	57
Tableau 15 : Total des impacts économiques du financement de l'ESA et des retombées positives (de 2009 à 2013)	57
Tableau 16 : Répartition du financement et retombées par domaine	58
Tableau 17 : Frais généraux de l'ESA par famille de programmes.....	62
Tableau 18 : Résumé de l'estimation des frais généraux - 2009-2010 à 2013-2014 (en milliers de \$)	63
Tableau 19 : Résumé de l'estimation des frais généraux - 2004-2005 à 2013-2014 (en milliers de \$)	63
Tableau 20 : Évaluation des possibilités d'affaires selon les familles de programmes de l'ESA	68
Tableau 21 : Évaluation des problèmes rencontrés pour profiter des occasions d'affaires associées aux projets de l'ESA.....	70
Figure 1 : Modèle logique du Programme d'accès aux marchés internationaux	11
Figure 2 : Peu d'entreprises canadiennes prennent part aux travaux de l'ESA	53
Figure 3 : Les entreprises bénéficiant d'un financement de l'ESA sont plus grandes	55
Figure 4 : Les entreprises bénéficiant d'un financement de l'ESA sont plus diversifiées	55
Figure 5 : Les entreprises bénéficiant d'un financement de l'ESA connaissent une croissance plus lente.....	56
Figure 6 : Les entreprises qui bénéficient du financement de l'ESA font plus d'affaires en Europe.	56
Figure 7 : Tendances relatives aux contributions du Canada à l'ESA (en milliers de \$) – de 2004-2005 à 2013-2014	60

Acronymes utilisés dans le présent rapport

ACNS	Système de navigation et de contrôle de l'altitude
AM	Autres ministères
APLS	Autonomous Planetary Landing System
ARTES	Programme de recherche de pointe sur les systèmes de télécommunications
ARV	Véhicule de rentrée avancé
ASC	Agence spatiale canadienne
CCCOT	Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre
CNES	Centre national d'études spatiales
CRC	Centre de recherches sur les communications Canada
DDP	Demande de propositions
DLR	Deutsches Zentrum für Luft
DSA	Antenne de communication dans l'espace lointain
DVB-RCS	Technologie de radiodiffusion vidéonumérique
EGEP	Programme européen pour l'évolution du GNSS
ELIPS	Programme européen de recherche et d'applications en sciences physiques et sciences de la vie dans l'espace
EM	État membre
EOEP	Programme enveloppe d'observation de la Terre
ESA	Agence spatiale européenne
ETP	Équivalent temps plein
F et E	Fonctionnement et entretien
MR	Mesure du rendement
R-D	Recherche et développement
GCE	Groupe consultatif d'évaluation
GloNASS	Système mondial de navigation par satellite
GMES	Surveillance planétaire pour l'environnement et la sécurité
GNC	Navigation, guidage et commande
GNSS	Système mondial de navigation par satellite
GPS	Système mondial de localisation
GSTP	Programme général de technologie de soutien
HME	Vols habités, microgravité et exploration
ITAR	International Traffic in Arms Regulations
ISS	Station spatiale internationale
JAXA	Agence japonaise d'exploration spatiale
LELR	Rover léger d'exploration lunaire
MAECD	Ministère des Affaires étrangères, du Commerce et du

	Développement
MJANR	Mise à jour annuelle des niveaux de référence
MREP	Programme Mars Robotic Exploration Preparation
NASA	National Aeronautics and Space Agency
NMT	Niveau de maturité technologique
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OT	Observation de la Terre
PAMI	Programme d'accès aux marchés internationaux
ISRO	Organisation indienne de recherche spatiale
PDTS	Programme de développement des technologies spatiales
PHQ	Personnel hautement qualifié
PIB	Produit intérieur brut
PRT	Programme de recherche technologique
R.-U.	Royaume-Uni
RNCan	Ressources naturelles Canada
SAR	Radar à synthèse d'ouverture
SBAS	Système de renforcement satellitaire
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor
STS	Sciences et technologies spatiales
UE	Union européenne

Résumé

Contexte

Le présent rapport fournit les résultats de l'évaluation du Programme d'accès aux marchés internationaux (PAMI), incluant le Programme de contribution à l'Agence spatiale européenne (ESA), géré par l'Agence spatiale canadienne (ASC).

La collaboration entre le Canada et l'ESA s'est officiellement nouée en 1979 par la signature du premier Accord de coopération Canada-ESA, lequel a été renouvelé quatre fois depuis (soit en 1984, en 1989, en 2000 et en 2012). L'Accord de coopération Canada-ESA est un traité international, c'est-à-dire qu'il constitue un instrument lié par le droit international.

L'ESA est un organisme international dont le siège social est établi à Paris et qui compte actuellement 22 États membres (EM) et cinq États coopérants dont le Canada, qui est le seul État coopérant non européen.

Grâce à l'Accord de coopération, le Canada bénéficie du privilège unique d'être le seul État non-membre qui participe directement à des programmes de l'ESA, permettant aux entreprises canadiennes de soumissionner à des appels d'offre concernant des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada. Le Canada est aussi le seul État non membre prenant part au processus décisionnel concernant des programmes de l'ESA.

La coopération entre le Canada et l'ESA vise principalement à « accroître la compétitivité du secteur spatial canadien par le développement de produits et de technologies de pointe ». Plus précisément, les objectifs sont les suivants :

- Favoriser l'innovation et la compétitivité en présentant aux entreprises du secteur spatial canadien les activités et les programmes de l'ESA consacrés au développement d'applications, de technologies et de matériel spatiaux;
- Maintenir ou accroître la capacité du secteur spatial national à contribuer avec succès aux initiatives spatiales canadiennes en favorisant l'accès aux possibilités de vols spatiaux de l'ESA pour montrer et spatioqualifier les technologies et le matériel liés aux systèmes spatiaux canadiens;
- Faciliter l'accès aux marchés spatiaux publics européens ainsi qu'aux marchés spatiaux publics et privés internationaux, le cas échéant;
- Se tenir informé des orientations des politiques spatiales de l'Europe et des environnements technologique, scientifique, programmatique et commercial du secteur spatial européen pour mieux guider le processus de planification stratégique de l'ASC.

De plus, la participation du Canada aux programmes de l'ESA peut :

- Faciliter la participation de scientifiques canadiens aux missions de l'ESA;
- Faciliter l'accès du milieu universitaire et des ministères/organismes gouvernementaux aux données et/ou aux infrastructures de l'ESA.

L'étude d'évaluation, portant sur la période d'avril 2009 à décembre 2014, a été menée entre avril 2014 et juillet 2015 par un consortium de firmes dirigé par la société Kelly Sears Consulting Group pour le compte de la Direction, Audit et évaluation de l'ASC. Cette évaluation est une exigence s'inscrivant dans le plan d'évaluation quinquennal de l'ASC et a été conduite conformément à la *Politique sur l'évaluation* (2009) du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, en vertu de laquelle tous les programmes fédéraux doivent faire l'objet d'une évaluation tous les cinq ans. Un groupe consultatif d'évaluation (GCE) formé de représentants de l'ASC a orienté les travaux de l'équipe de consultation.

L'évaluation a été réalisée selon les méthodes ci-après : un examen de nombreux documents et dossiers ainsi que de la littérature; la réalisation de 56 entrevues auprès de représentants de l'ASC, d'entreprises ayant obtenu des contrats de l'ESA et d'entreprises n'en ayant obtenu aucun, ainsi que d'autres ministères, universités et associations de l'industrie; un sondage en ligne portant sur le secteur spatial canadien (77 réponses, dont 25 provenaient d'entreprises ayant obtenu des contrats de l'ESA et 52, d'entreprises sans contrat de l'ESA); une évaluation des répercussions sur l'économie.

Conclusions et recommandations

Pertinence/besoin

Le Canada occupe une position unique et privilégiée, car il est le seul pays non européen qui dispose d'un accord de coopération avec l'ESA lui permettant de participer directement aux programmes facultatifs de cette dernière. D'autres pays, comme l'Australie, l'Afrique du Sud, Israël et la Chine ont tenté en vain depuis de conclure un même genre d'accord avec l'ESA. Les conclusions de l'évaluation indiquent que le Programme d'accès aux marchés internationaux satisfait à un certain nombre de besoins du secteur spatial canadien, tout comme à ceux des chercheurs et des utilisateurs de données au Canada.

À l'échelle internationale, l'industrie spatiale se caractérise toujours par une forte tendance au protectionnisme. Si ce n'était de l'Accord de coopération Canada-ESA, les entreprises canadiennes auraient très peu de chance d'obtenir des contrats du secteur public en Europe sans la présence de bureaux sur le territoire européen. Puisque le secteur public demeure toujours un marché essentiel pour l'industrie spatiale partout dans le monde, la perte de l'Accord de coopération Canada-ESA aurait un effet négatif sur la possibilité continue de l'industrie spatiale canadienne d'obtenir des contrats du secteur spatial en Europe. L'Accord permet aux entreprises canadiennes de collaborer avec des entreprises européennes, de les aider à établir des relations de travail, et d'intégrer leurs technologies

et celles de leurs contreparties européennes, ce qui les positionne favorablement pour conclure des affaires partout dans le monde.

La coopération canadienne avec l'ESA illustre le fait que les pays doivent collaborer à la réalisation des missions spatiales, compte tenu de l'ampleur, de la complexité et du coût de celles-ci. Peu de pays dans le monde ont les moyens financiers et technologiques pour réaliser eux-mêmes une mission spatiale complète. La collaboration internationale permet la réalisation de missions plus importantes, plus complexes et de partager les coûts et les risques.

L'industrie spatiale internationale est fortement dépendante des activités de recherche et développement. Une des premières exigences en matière de recherche et développement de l'industrie spatiale concerne la nécessité de mettre les technologies à l'essai dans le cadre de vols, ce qui sert à améliorer le niveau de maturité technologique. Puisque le Canada a lancé très peu d'engins spatiaux au cours des dernières années (ou qu'il projette en lancer très peu au cours des années à venir), les entreprises qui souhaitent améliorer le niveau de maturité technologique de leurs produits dépendent dans une très large mesure des possibilités offertes à l'extérieur du Canada, en l'occurrence des occasions qu'offrent les missions spatiales programmées par l'ESA. Les entreprises peuvent ainsi conserver leur atout technologique et leur avantage concurrentiel.

Les scientifiques du secteur spatial canadien et certains organismes gouvernementaux canadiens dépendent de l'accès aux données de l'ESA pour des fins scientifiques et de modélisation. La perte (non-renouvellement) de l'Accord de coopération Canada-ESA n'éliminerait pas tout à fait cette filière, car l'ESA est une source de données de plus en plus ouverte. Toutefois, il s'ensuivrait une restriction d'accès pour certains types de données et de l'information de base sur les données. Certains organismes du gouvernement fédéral devraient, le cas échéant, acheter les données aux fins de la modélisation.

La perte de l'Accord de coopération Canada-ESA aurait de graves incidences sur le plan politique. Le Canada a récemment signé l'Accord de libre-échange Canada-UE (mais ne l'a pas encore ratifié). À la lumière de cette situation, le non-renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA au-delà de 2019 risquerait d'être perçu comme incohérent. Si la longue relation de travail qu'ont entretenue le Canada et l'ESA venait à prendre fin, il est peu probable que le Canada ait de nouveau la possibilité de relancer ultérieurement l'Accord de coopération Canada-ESA.

La relation qu'entretient l'ESA avec l'UE est complexe et la signature, par le Canada, de l'Accord de coopération Canada-ESA et de l'Accord de libre-échange Canada-UE permet de mieux comprendre la relation particulière qu'entretient le Canada avec le secteur spatial européen. Par le passé, certaines contraintes ont dû être surmontées lorsque des projets de l'ESA (qui portaient principalement sur le développement de technologies) ont été réalisés par l'UE puisque le Canada, en qualité de pays ne faisant pas partie de l'UE, en avait été exclu. Même si des liens commerciaux plus étroits avec l'UE pourraient atténuer quelques-unes de ces tensions, tout semble indiquer que les responsables canadiens devraient entamer des discussions simultanément avec l'UE et l'ESA et négocier avant 2019 le

prochain Accord de coopération Canada-ESA si le Canada souhaite optimiser l'accès aux marchés spatiaux de l'ESA et de l'UE.

Alors qu'approche la date du renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA, l'ASC devrait encourager le gouvernement du Canada à lancer les discussions sur le renouvellement de l'Accord Canada-ESA, parallèlement aux discussions amorcées avec l'UE sur l'Accord de libre-échange Canada-UE. En procédant de la sorte, le gouvernement canadien garantirait que les intérêts de l'industrie spatiale canadienne font l'objet d'une concertation globale pour les besoins de l'Accord de coopération Canada-ESA et de l'Accord de libre-échange Canada-UE.

Même si l'Accord de libre-échange améliorera la position des entreprises canadiennes qui souhaitent obtenir des contrats avec l'UE, élargira leur futur marché et facilitera vraisemblablement le travail pour ce qui est des contrats en vigueur (par exemple, l'exploitation des stations terrestres), il permettra aussi d'ouvrir le marché canadien aux entreprises européennes. Malgré le nombre limité actuel des occasions d'affaires au Canada, même pour les entreprises canadiennes, cela peut avoir une incidence future sur les entreprises si le gouvernement canadien décide de réaliser de nouveaux projets spatiaux. À l'heure actuelle, le secteur spatial ne peut saisir toutes les répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE.

Recommandation 1 : L'ASC devrait communiquer les répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE à l'industrie spatiale canadienne et encourager l'industrie à se préparer à livrer concurrence aux entreprises européennes.

L'Accord de coopération Canada-ESA cadre avec les priorités fédérales, tel qu'indiqué dans le *Cadre de la politique spatiale* et la *Stratégie dans le domaine des sciences, des technologies et de l'innovation*, laquelle a récemment été rendue publique. Ce traité international relève par ailleurs du rôle du gouvernement fédéral, qui est responsable des relations internationales canadiennes.

Atteinte des résultats

Retour géographique

En ce qui concerne l'attribution de contrats pour ses programmes obligatoires et facultatifs, l'ESA fait appel au concept de « retour géographique ». En ayant recours à ce concept, l'ESA vise à attribuer des contrats au prorata de la contribution financière de chaque État membre. Selon les données de l'ESA, le Canada a atteint somme toute un bon taux de retour géographique (à l'exclusion du programme d'exploitation de l'ISS), qui s'est chiffré à 0,99 pendant la période allant de 2000 à 2014¹. Même s'il s'agit d'un facteur important, le retour géographique en soi n'est pas un indicateur unique pertinent

¹ En 2012, le Conseil a décidé d'exclure le Programme d'exploitation de l'ISS des statistiques sur le retour géographique liées à la période courante pour l'inclure dans la période suivante. Par conséquent, depuis 2012, les statistiques qui sont présentées incluent et excluent avec et sans ce programme.

susceptible de rendre compte du succès de l'Accord, car l'ESA apporte à intervalles périodiques des correctifs pour s'assurer que tous les pays obtiennent un retour géographique acceptable. Bon nombre de programmes (comme la plupart des éléments du Programme général de technologie de soutien (GSTP) et du Programme de recherche de pointe sur les systèmes de télécommunications (programme ARTES) assurent un retour garanti de 1,0 à la fin du programme.

Résultats immédiats

Tout semble indiquer que l'Accord offre à l'ASC et aux autres ministères de l'information et des renseignements forts utiles, dont certains servent à l'élaboration de politiques et à la prise de décisions. C'est le cas notamment de l'information sur les tendances du marché, des projets d'autres États membres de l'ESA et de l'information sur la technologie. La majeure partie de cette information n'est pas publiée ou n'est pas du domaine public. Les scientifiques canadiens qui siègent aux groupes consultatifs et aux comités de l'ESA obtiennent également des renseignements et de l'information de base sur des données qui autrement ne leur seraient pas accessibles.

Même si le Canada contribue de façon minimale au financement total de l'ESA (0,83 % des programmes obligatoires et 0,55 % des programmes facultatifs) et qu'il ne participe pas au programme scientifique de l'ESA, tout semble indiquer que les Canadiens jouent un rôle de premier plan dans les équipes scientifiques de l'ESA, en particulier dans les domaines de l'observation de la Terre, des effets de la microgravité sur l'humain et de l'exploration.

Résultats intermédiaires

Un des résultats directs de l'Accord de coopération Canada-ESA concerne la capacité offerte aux entreprises spatiales canadiennes d'établir des alliances avec des organismes spatiaux européens. La plupart du temps, un lien est établi à l'occasion d'un premier contrat avec l'ESA et ce lien perdure tandis que les technologies canadiennes et européennes sont intégrées et que les relations de travail sont renforcées. Ces relations de travail concernent à la fois les contrats avec l'ESA et d'autres contrats. Puisque la contribution canadienne à l'ESA n'est pas suffisamment importante pour permettre aux entreprises canadiennes d'agir comme entrepreneur principal, ces dernières assument plus souvent un rôle de sous-traitant auprès de leurs partenaires européens.

Les entreprises spatiales canadiennes ont maintes fois démontré que leur participation directe aux programmes de l'ESA leur ont permis d'améliorer le niveau de maturité technologique de leurs technologies. Elles ont fait valoir qu'il est essentiel de pouvoir prendre part à ces programmes, compte tenu du nombre limité de projets spatiaux en cours ou prévus au Canada. En plus d'accroître le niveau de maturité technologique, la participation aux programmes de l'ESA a aussi permis à des produits et à des technologies du Canada d'être spatioqualifiés, une exigence préalable à la réussite commerciale.

Il y a principalement deux catégories d'utilisateurs des données spatiales recueillies par les missions de l'ESA : les chercheurs (surtout du milieu universitaire) qui participent à des projets de recherche

scientifique, et les scientifiques (pour la plupart, du gouvernement fédéral) qui utilisent les données de l'ESA à des fins de modélisation, comme les prévisions météorologiques et la surveillance de la glace marine. Tout semble indiquer que les scientifiques canadiens ont accès aux données de l'ESA et que ces données répondent à leurs besoins. Malgré le « libre accès » de plus en plus grand des données de l'ESA, les scientifiques canadiens tirent profit de l'Accord, car ils ont un accès privilégié à l'ensemble des renseignements sur les données (ces informations de base en facilitent l'interprétation).

Résultats finaux

Des données probantes indiquent que la participation du Canada à l'Accord avec l'ESA renforce la compétitivité de l'industrie spatiale canadienne. Même si tous les programmes de l'ESA auxquels participe le Canada ont des effets bénéfiques sur au moins une partie de l'industrie canadienne, certains programmes et certaines familles de programmes de l'ESA conviennent davantage à la commercialisation des technologies. L'industrie spatiale canadienne est fortement axée sur l'exportation et, en 2012, le marché européen a représenté 31 % (497 millions de dollars) des exportations totales de l'industrie spatiale canadienne, lesquelles s'établissaient à 1,58 milliard de dollars. Les revenus dans le secteur des télécommunications ont dominé l'industrie spatiale canadienne, accaparant 80 % du total des revenus. Tout semble indiquer que les télécommunications, et dans une moindre mesure, l'observation de la Terre, sont des domaines qui offrent les plus grandes possibilités commerciales.

En 2012, au moment du renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA actuellement en vigueur, l'ASC a réduit les fonds affectés aux futurs engagements du programme des communications par satellite de l'ESA, ce qui s'est traduit par des économies annuelles permanentes de 1,13 million de dollars au gouvernement (soit environ 8 millions de dollars pendant la période de 8 ans de l'Accord). Toutefois, dans le budget de 2015, le gouvernement fédéral a récemment affecté une somme de 30 millions de dollars sur une période de quatre ans au programme ARTES. Certes, cette annonce sera assurément bien accueillie par l'industrie canadienne, mais l'industrie n'avait rien prévu de tel, compte tenu de décisions prises par le gouvernement en 2012 visant la réduction des investissements dans les programmes de communications. L'absence d'une orientation stratégique claire du Canada dans le domaine spatial rend la tâche quelque peu plus difficile pour les entreprises spatiales lorsqu'il s'agit de planifier le développement technologique et d'investir dans les ressources humaines pour être en mesure de tirer profit de débouchés internationaux.

Recommandation 2 : L'ASC et le gouvernement fédéral doivent établir une orientation stratégique pour le secteur spatial canadien, ce qui permettra à l'industrie de planifier ses activités à long terme.

Même s'il semble manifeste que la coopération avec l'ESA a contribué à la compétitivité accrue des entreprises canadiennes, il semble que le faible financement du secteur empêche les entreprises canadiennes de tirer pleinement profit des occasions susceptibles de se présenter. Les entreprises canadiennes perdent une certaine part de leurs atouts concurrentiels en partie parce que la contribution canadienne à l'ESA a enregistré un recul au cours des dernières années. Plus précisément, quelques répondants ont indiqué que dans certaines situations, une entreprise canadienne peut avoir

une longueur d'avance sur le plan technologique, ce qui est recherché par l'ESA. Toutefois, en raison du financement limité du Canada et du fait de la politique de retour géographique, les contrats sont plutôt accordés aux concurrents européens du Canada, ceux-ci étant alors en mesure de développer leurs compétences, contrairement aux entreprises canadiennes.

Recommandation 3 : L'ASC devrait examiner sa répartition des fonds affectés aux programmes de l'ESA (par exemple, financer moins de programmes et miser surtout sur les programmes qui ont des retombées économiques avérées). La réalisation d'un tel examen doit reposer sur une orientation stratégique à long terme pour le secteur spatial canadien.

Au cours des dernières années, il y a eu peu d'occasions offertes aux organismes canadiens de participer à des projets spatiaux du Canada. Toutefois, la capacité acquise auprès de l'ESA pourrait servir aux projets spatiaux canadiens ou à d'autres initiatives spatiales internationales.

Avantages économiques

Entre janvier 2009 et décembre 2013, en vertu de l'Accord, les organismes canadiens (y compris des entreprises du secteur privé, des universités et d'autres ministères) ont obtenu 182 contrats (dont des contrats de sous-traitance), pour une valeur estimée de 122,9 millions de dollars². Même si des organismes canadiens ont tiré profit des contrats auprès de l'ESA, ces retombées ne visent qu'un petit nombre d'organismes, dix de ces organismes ayant accaparé 85 % de la valeur des contrats de l'ESA entre 2009 et 2013. Cette situation reflète par ailleurs la structure de l'industrie spatiale canadienne, qui se compose d'un nombre relativement limité d'entreprises.

Il semble bien que des entreprises tirent profit de retombées contractuelles. Les entreprises sondées aux fins de cette évaluation ont déclaré que les retombées contractuelles valaient 2,96 fois la valeur des contrats de l'ESA obtenus.

Le modèle intrants-extrants retenu pour évaluer les retombées économiques des contrats de l'ESA, d'une valeur de 114,2 millions de dollars, obtenus par les entreprises du secteur privé canadien (exclusion faite des contrats de l'ESA accordés aux universités et aux autres ministères) entre 2009 et 2013 fait état de retombées économiques totales directes et indirectes de 447,9 millions de dollars transposés en terme de PIB et de 4 582 années-personnes en terme d'emploi.

Effizienz et économie

Des données probantes indiquent que la participation du Canada à l'ESA est à la fois économique et rentable. Le coût total de l'Accord entre 2009-2010 et 2013-2014 s'est établi à 149,7 millions de dollars (ce qui comprend des contributions de 146,9 millions de dollars à l'ESA et le versement de 2,8 millions

² À noter que ce montant ne représente pas le flux de fonds puisque la signature d'un contrat s'accompagne d'un engagement à effectuer des paiements ultérieurement.

de dollars en salaires et frais généraux de l'ASC). En contrepartie, les organismes canadiens ont obtenu approximativement 122,9 millions de dollars en contrats de l'ESA, comme il a été mentionné plus haut. En d'autres termes, les entreprises canadiennes ont reçu en contrats l'équivalent de 0,82 \$ pour chaque dollar investi dans le programme pour la période comprise entre 2009 et 2013. Si le calcul porte sur la période comprise entre 2004-2005 et 2013-2014, ce chiffre passe à 0,71 \$.

Ces résultats indiquent un ratio plus élevé que celui de l'évaluation sommative précédente (période de 2000 à 2008), qui était de 0,68. Par ailleurs, si le calcul est repris de manière à exclure les contrats de 26,5 millions de dollars visant les données achetées en vertu de la famille de programmes d'observation de la Terre aux fins des contributions d'un tiers participant à une mission au titre du programme Global Monitoring for Environment and Security (GMES), les ratios seraient beaucoup plus proches de ceux obtenus au cours de la dernière période d'évaluation sommative (0,64 pour la période de 2009-2010 à 2013-14 et 0,63 pour la période de 2004-2005 à 2013-2014).

Au cours de l'évaluation, aucune solution de rechange viable susceptible d'offrir la même ampleur de retombées économiques, scientifiques et politiques à un coût global égal ou inférieur n'a été relevée.

Prestation du programme

Bien que l'ASC dispose d'un processus bien articulé de sélection des programmes de l'ESA auxquels elle désire participer, ce qui comprend des consultations avec les intervenants, il semble que ces consultations n'aient pas eu lieu de façon systématique et à la satisfaction des intervenants. Il n'y a eu aucune consultation formelle des intervenants depuis 2012. L'ASC a restreint les consultations principalement en raison de la capacité limitée du Canada d'investir dans d'autres programmes de l'ESA. Lorsque des consultations ont lieu, elles ont tendance à être *ad hoc* et à cibler les principaux intervenants plutôt que l'ensemble du secteur spatial.

Recommandation 4 : L'ASC doit mettre en place un mécanisme de consultation élargi et officiel auprès d'intervenants canadiens (y compris des intervenants de l'industrie, du gouvernement et du milieu universitaire) pour la sélection des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada.

Malgré l'insatisfaction à l'égard du mécanisme de consultation, la plupart des intervenants sont d'avis que le Canada participe aux programmes de l'ESA de la meilleure façon qui soit. Certains de ces programmes ont certes des retombées, notamment du point de vue de la recherche scientifique et ils jouissent du soutien très ferme des chercheurs universitaires. Il semble toutefois qu'ils n'offrent peut-être pas les importantes retombées industrielles voulues sur le plan du rendement de l'investissement. Cela ne veut pas dire que ces programmes ne profitent pas aux chercheurs des universités canadiennes et des autres ministères, ce serait plutôt qu'ils ne sont pas en concordance avec les objectifs de retombées industrielles énoncés dans l'Accord.

Recommandation 5 : L'ASC devrait évaluer la position de l'Accord de coopération Canada-ESA (financé par le biais du Programme de contribution à l'ESA) au sein de son Architecture d'alignement des

programmes (AAP), ainsi que dans l'éventail général de programmes de l'ASC. Il se peut que l'Accord de coopération Canada-ESA soit en concordance avec plus d'un sous-programme ou d'un sous-sous-programme. L'ASC devrait également vérifier si d'autres activités ou programmes qu'elle administre pourraient relever du Programme d'accès aux marchés internationaux

L'absence d'un plan d'ensemble bien structuré pour l'industrie spatiale canadienne mine la planification à long terme et la prise de décisions de la part de l'ASC et du gouvernement fédéral, relativement aux programmes dans lesquels le Canada devrait investir, en concordance avec les priorités canadiennes. L'évaluation a également permis d'établir que ce plan qui fait défaut ne favorise pas les activités de planification dans l'industrie spatiale canadienne. Au niveau fédéral, il n'y a aucune priorité clairement formulée visant l'industrie spatiale canadienne pour orienter ses décisions quant aux programmes de l'ESA qui devraient retenir l'attention du Canada.

1 Introduction

Le présent rapport fournit les résultats de l'évaluation du Programme d'accès aux marchés internationaux (PAMI), incluant le Programme de contribution à l'Agence spatiale européenne (ESA), géré par l'Agence spatiale canadienne (ASC). L'évaluation a été réalisée entre avril 2014 et juillet 2015 pour le compte de la Direction, Audit et évaluation de l'ASC par la société Kelly Sears Consulting Group, en collaboration avec Beechwood Consulting and Research Inc., BBMD Consulting Inc. et Hickling Arthurs Low Corp. Cette évaluation est une exigence s'inscrivant dans le plan d'évaluation quinquennal de l'ASC et a été conduite conformément à la *Politique sur l'évaluation* (2009) du Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT), en vertu de laquelle tous les programmes fédéraux doivent faire l'objet d'une évaluation tous les cinq ans.

2 Contexte

Ce chapitre présente brièvement le Programme d'accès aux marchés internationaux (PAMI) incluant le Programme de contribution à l'ESA de l'ASC.

2.1 Aperçu

La collaboration entre le Canada et l'ESA s'est officiellement nouée en 1979 par la signature du premier Accord de coopération Canada-ESA, lequel a été renouvelé quatre fois depuis (soit en 1984, en 1989, en 2000 et en 2012). L'Accord de coopération Canada-ESA de 2012-2019 a été approuvé par le Cabinet en novembre 2010, signé au Conseil de l'ESA en décembre 2010, puis ratifié le 28 mars 2012. L'Accord de coopération Canada-ESA est un traité international, c'est-à-dire qu'il constitue un instrument lié par le droit international.

L'ESA est un organisme international dont le siège social est établi à Paris et qui compte actuellement 22 États membres (EM) et cinq États coopérants dont le Canada, qui est le seul État coopérant non européen. L'ESA a pour mandat « *d'assurer et de développer, à des fins exclusivement pacifiques, la coopération entre États européens dans les domaines de la recherche et de la technologie spatiale et de leurs applications, en vue de leur utilisation à des fins scientifiques et pour des systèmes spatiaux opérationnels d'applications* »³.

Grâce à l'Accord de coopération, le Canada bénéficie du privilège unique d'être le seul État non-membre qui participe directement à des programmes de l'ESA, permettant aux entreprises canadiennes de soumissionner à des appels d'offre concernant des activités et des programmes facultatifs de l'ESA auxquels participe le Canada. Le Canada est aussi le seul État non-membre prenant part au processus décisionnel concernant des programmes de l'ESA.

L'Accord de coopération précise notamment ce qui suit :

- Le Canada contribue annuellement au budget général de l'ESA (excluant les fonds figurant dans le poste « Recherche technologique »). La contribution du Canada s'établit à 50 % de ce qu'elle aurait été si elle avait été calculée selon le barème utilisé pour les États membres de l'ESA.
- Le Canada contribue au financement des programmes de l'ESA auxquels il participe.
- Le Canada a le droit d'être représenté lors des assemblées publiques du Conseil de l'ESA et a le droit de voter sur des questions portant sur les activités et les programmes auxquels il participe. Le Canada a le droit d'être représenté aux réunions des organismes subsidiaires et consultatifs de l'ESA portant sur les activités et les programmes auxquels il participe. Aussi, le Canada a le droit d'être représenté aux conseils de programmes se penchant sur les activités et les

³ http://www.esa.int/About_Us/Welcome_to_ESA/ESA_s_Purpose

programmes auxquels il participe, et détient un droit de vote sur les questions relatives à ces activités et programmes.

- Quant à la répartition géographique des travaux liés aux activités et aux programmes de l'ESA auxquels participe le Canada, l'ESA :
 - garantit au Canada un retour industriel équitable pour les activités menées dans le cadre du budget général, sauf pour le Programme de recherche technologique (PRT);
 - met en œuvre pour le Canada, dans une même mesure que pour d'autres États participants, les règles applicables qui ont été élaborées pour diverses activités et divers programmes facultatifs.

2.2 Objectifs du programme

La coopération entre le Canada et l'ESA vise principalement à « accroître la compétitivité du secteur spatial canadien par le développement de produits et de technologies de pointe ». Plus précisément, les objectifs sont les suivants :

- Favoriser l'innovation et la compétitivité en présentant aux entreprises du secteur spatial canadien les activités et les programmes de l'ESA consacrés au développement d'applications, de technologies et de matériel spatiaux;
- Maintenir ou accroître la capacité du secteur spatial national à contribuer avec succès aux initiatives spatiales canadiennes en favorisant l'accès aux possibilités de vols spatiaux de l'ESA pour montrer et spatioqualifier les technologies et le matériel liés aux systèmes spatiaux canadiens;
- Faciliter l'accès aux marchés spatiaux publics européens ainsi qu'aux marchés spatiaux publics et privés internationaux, le cas échéant;
- Se tenir informé des orientations des politiques spatiales de l'Europe et des environnements technologique, scientifique, programmatique et commercial du secteur spatial européen pour mieux guider le processus de planification stratégique de l'Agence spatiale canadienne (ASC).

De plus, la participation du Canada aux programmes de l'ESA peut :

- Faciliter la participation de scientifiques canadiens aux missions de l'ESA;
- Faciliter l'accès du milieu universitaire et des ministères/organismes gouvernementaux aux données et/ou aux infrastructures de l'ESA.

2.3 Gouvernance, rôles et responsabilités

2.3.1 Gouvernance des programmes de l'ESA

La mise en œuvre de l'Accord de coopération Canada-ESA nécessite principalement l'apport du ministère des Affaires étrangères, du Commerce et du Développement (MAECD), de l'ASC et de l'ESA.

Le Canada, dans le cadre de ses échanges avec l'ESA, est représenté par des délégués canadiens nommés aux divers Conseils de programmes de l'ESA et à d'autres organismes subsidiaires de l'ESA. Tous les délégués canadiens siégeant actuellement à des conseils et des comités de l'ESA relèvent de l'ASC, sauf le conseiller (Affaires spatiales européennes), dont le bureau est à Paris et qui agit à titre de délégué permanent du Canada auprès de l'ESA et, à ce titre, représente le Canada sur tous les conseils et comités et relève du MAECD.

Quant au Canada, l'une des premières étapes à suivre dans le cadre du processus de mise en œuvre de l'Accord de coopération Canada-ESA consistait à sélectionner et à faire approuver les activités et les programmes de l'ESA auxquels participerait le Canada. Ce processus est décrit brièvement ci-dessous et est suivi d'une brève présentation des parties mises à contribution dans l'exécution d'ensemble de l'Accord.

2.3.2 Rôles et responsabilités

Le ministre des Affaires étrangères, avec l'aide du ministère de l'Industrie, obtient les approbations et les autorisations requises par le biais de décrets liés aux arrangements entre le Canada et l'ESA et aux modifications subséquentes.

Le ministre de l'Industrie, qui est responsable de la mise en œuvre de l'Accord de coopération Canada-ESA et des arrangements connexes par l'entremise de l'ASC, représente généralement le Canada aux réunions ministérielles du Conseil de l'ESA.

En général, le président de l'ASC est le chef de la délégation canadienne à l'ESA, représente le Canada lors des réunions du Conseil de l'ESA et signe les arrangements de programme.

En général, c'est la Direction générale des politiques de l'ASC qui représente le Canada aux réunions du Conseil de l'ESA et du Comité des relations internationales.

La Direction générale des sciences et technologies spatiales (STS) de l'ASC assume les responsabilités suivantes :

- Coordonner les budgets liés aux programmes de l'ESA et les versements effectués à l'ESA;
- Représenter, en général, le Canada aux réunions du Conseil de l'ESA, du Comité sur la politique industrielle et du Comité d'administration et des finances;

- Désigner, avec l'aide d'autres directions générales de l'ASC, des délégués qui représenteront le Canada aux Conseils de programmes de l'ESA pertinents et auprès d'autres organismes subsidiaires de l'ESA (comme des comités, des groupes de travail et des groupes consultatifs);
- Cerner les possibilités offertes et désigner les délégués canadiens qui siégeront à des Conseils de programmes de l'ESA et des représentants d'autres directions générales de l'ASC qui prendront part à de nouveaux programmes, organiser des séances de consultation avec l'industrie et d'autres ministères (AM), et préparer des présentations visant l'approbation de programmes à l'intention des membres du Comité exécutif de l'ASC;
- Préparer les documents demandés par le MAECD aux fins de la présentation de décrets concernant des Déclarations de programme et des arrangements entre le Canada et l'ESA, avec l'appui de la Direction générale des politiques.

La Direction générale des STS accomplit aussi les tâches de gestion de programme ci-dessous, avec l'aide des délégués canadiens à l'ESA :

- Mettre les entreprises canadiennes en position favorable auprès de l'ESA (p. ex. surveiller les possibilités offertes par l'ESA pour le compte d'entreprises canadiennes, informer ces dernières des possibilités offertes par l'ESA, mettre les entreprises canadiennes compétentes et présentant un intérêt en position favorable afin qu'elles puissent présenter des soumissions et décrocher des contrats de l'ESA et être mises en valeur auprès de l'ESA);
- Formuler des recommandations à l'ESA en précisant les activités pour lesquelles le Canada est disposé à apporter son soutien dans le cadre d'un programme donné (procédure applicable à certains programmes);
- Surveiller la mise en œuvre des activités et des programmes facultatifs de l'ESA auxquels contribue le Canada de par sa participation à des Conseils de programmes de l'ESA et à des comités horizontaux par l'entremise de délégués canadiens dont les rôles et les responsabilités consistent à assurer une représentation équitable des intérêts du Canada au sein de l'ESA;
- Surveiller le rendement du Canada enregistré dans le cadre des programmes facultatifs auxquels contribue le Canada (p. ex. retours industriels, approvisionnement et contrats de l'ESA).

Le Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT) et le Centre de recherches sur les communications Canada (CRC), lesquels relèvent, respectivement, de Ressources naturelles Canada (RNC) et d'Industrie Canada, peuvent déléguer des experts qui siégeront aux Conseils de programmes de l'ESA, à la demande de l'ASC. Le MAECD participe à des réunions, s'il y a lieu.

Le conseiller (Affaires spatiales européennes), dont le bureau est à Paris et qui est un représentant du MAECD, agit à titre de délégué permanent du Canada au sein du Conseil de l'ESA et de tous les organismes subsidiaires.

2.3.3 Gouvernance de l'ESA

Le Conseil de l'ESA, formé de représentants des États membres, est l'organe directeur de l'ESA qui fournit les lignes directrices de base en matière de politique servant à l'élaboration du programme spatial européen. Les groupes de travail, les organismes subsidiaires pléniers et les conseils de programmes relèvent tous du Conseil. Le Conseil nomme un directeur général, qui est le chef de la direction responsable de la gestion de l'ESA et de la mise en œuvre de ses politiques et programmes, conformément aux directives émises par le Conseil. Aux termes de l'Accord de coopération Canada-ESA, le Canada a le droit d'être représenté au Conseil et au sein d'organismes subsidiaires pertinents.

Il incombe à l'ESA de gérer la prestation de ses programmes et de ses activités, y compris le processus d'approvisionnement. Par suite du processus d'approvisionnement, l'ESA peut adjudger des contrats à des entreprises canadiennes (principalement du secteur de l'industrie, mais également à des universités et des ministères ou organismes fédéraux) pour qu'elles développent les technologies, les systèmes ou les éléments requis dans le cadre des activités et des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada. L'ensemble du processus d'approvisionnement (c.-à-d. la planification, la préparation et la publication des appels d'offres, la réception, l'évaluation et la sélection des propositions, la passation des marchés et les séances de débriefing pour les soumissionnaires non retenus) est géré par l'ESA. Les contrats sont adjudgés conformément aux politiques industrielles et d'approvisionnement de l'ESA. L'administration continue des contrats adjudgés à des entreprises canadiennes incombe également à l'ESA.

Aux termes de l'Accord de coopération Canada-ESA, le Canada est en droit de bénéficier du même niveau de détails que celui accordé aux États membres concernant les contrats adjudgés à des entreprises canadiennes par l'ESA. Les rapports d'adjudication de contrats dressent la liste des contrats accordés (ou des engagements contractuels) à des entreprises canadiennes et fournissent les renseignements ci-après : nom de l'entreprise (organisme), titre du contrat, date approximative de l'adjudication du contrat, montant du contrat, pondération (entre 0 et 1, 0 pour les contrats sans contenu technologique et 1 pour les contrats avec contenu technologique) et programme dans le cadre duquel le contrat est adjudgé.

Conformément à la convention de l'ESA, des statistiques cumulatives sur le retour géographique sont publiées chaque trimestre. Ces statistiques indiquent pour chaque programme le coefficient de retour géographique global de tous les États membres et du Canada. Toutefois, ces statistiques n'ont pas été publiées systématiquement au cours des quatre dernières années en raison de réformes financières et de l'approvisionnement actuelles au sein de l'ESA.

Il n'existe aucune relation contractuelle entre l'ASC et les entreprises canadiennes ayant remporté des contrats de l'ESA. Les entrepreneurs n'ont donc aucune obligation contractuelle envers l'ASC ni aucune obligation de présenter des rapports à l'ASC.

Grâce à la *Politique industrielle* de l'ESA, tous les États membres peuvent prendre part de façon équitable et efficace à la mise en œuvre des programmes de l'ESA, tout en tirant profit du libre marché concurrentiel. L'un de ses principaux éléments concerne la répartition géographique ou juste retour dans le cadre des activités d'approvisionnement de l'ESA. Aux termes de l'Accord de coopération Canada-ESA, le Canada est assuré d'un retour industriel équitable.

2.4 Affectation des ressources

Le total des dépenses engagées pour la mise en œuvre de l'Accord de coopération Canada-ESA au cours des exercices 2009-2010 à 2013-2014 est présenté au tableau 1 (septembre 2014).

Tableau 1 : Dépenses réelles liées au programme, de 2009-2010 à 2013-2014 (en milliers de \$)

	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	Total
Contributions à l'ESA						
Budget général	7 480	7 245	7 748	7 601	8 528	38 601
Paievements pour retours excédentaires		4 715	4 894			9 609
Programmes facultatifs	22 954	21 520	22 434	15 678	16 093	98 680
Total des contributions à l'ESA	30 434	33 480	35 076	23 279	24 621	146 890
Gestion de l'Accord avec l'ESA par l'ASC						
Fonctionnement et entretien (F et E)	346	179	175	98	75	873
Salaires	440	419	358	312	350	1 879
Total des dépenses de gestion pour l'ASC	786	598	533	410	425	2 752
Total des dépenses liées au programme	31 220	34 078	35 609	23 689	25 046	149 642

Source : Base de données ESAPA de l'ASC, septembre 2014.

* Les chiffres étant arrondis, ils peuvent ne pas correspondre au total indiqué.

Les dépenses salariales englobent le salaire des employés ayant directement pris part à la mise en œuvre de l'Accord de coopération (on compte actuellement 3 équivalents temps plein (ETP)), mais excluent les ressources relevant d'autres directions générales de l'ASC (on compte actuellement environ 0,5 ETP), lesquelles agissent à titre de délégués au Conseil des programmes de l'ESA. Les montants excluent également les ressources qui n'ont pas directement pris part à la prestation de programme (participation de la Direction des politiques à la supervision de l'Accord de coopération et participation de la haute direction de l'ASC aux réunions du Conseil de l'ESA).

Les paiements réels versés à l'ESA au cours des exercices 2012-2013 et 2013-2014, lesquels s'inscrivent dans la période d'évaluation actuelle, ainsi que les montants estimatifs liés aux engagements en cours envers l'ESA sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Paiements versés à l'ESA et engagements envers l'ESA vs autorisations dans le cadre de l'Accord de coopération Canada-ESA de 2012-2019* (en milliers de \$)

	Montants réels		Engagements en cours							Exercices à venir	Total	
	Durée de l'Accord de coopération existant		2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020			
	2012-2013 ESA 2012	2013-2014 ESA 2013										
Budget général	5 215	2 386	8 528	9 966	12 172	12 503	12 874	12 874	6 308		82 825	
Programmes facultatifs	11 517	4 162	16 093	18 291	13 297	12 783	10 981	7 856	5 413	7 014	107 406	
(A) Contributions à l'ESA (montants réels et engagements)	16 732	6 547	24 621	28 257	25 469	25 286	23 854	20 729	11 721	7 014	190 231	
	23 279											
								Autorisation	Report de la MJANR 2013-2014	Autor. rév.		
(B) Autorisation								193 776	10 363	204 139		
C = (B – A) Autorisation estimative restante											13 908	

Source : Base de données ESAPA de l'ASC, septembre 2014.

* Les valeurs ne tiennent pas compte des 30 M\$ additionnels affectés au projet ARTES dans le budget fédéral de 2015.

** Les chiffres étant arrondis, ils peuvent ne pas correspondre au total indiqué.

Il importe de faire la distinction entre les fonds de contribution affectés au Programme d'accès aux marchés internationaux, au niveau de référence de l'ASC, et les autorisations requises pour prendre des engagements envers l'ESA.

L'autorisation obtenue en septembre 2012 était fondée sur le tableau financier intégré aux documents d'approbation qui ont été reçus en décembre 2010. Cette autorisation (204,14 M\$) englobe les paiements portés au budget général de l'ESA pour toute la durée de l'Accord (c.-à-d. jusqu'à la fin de 2019), tous les engagements en cours concernant des programmes facultatifs qui ont été conclus dans le cadre d'accords antérieurs, ainsi que tous les nouveaux engagements concernant des programmes facultatifs qui ont été passés dans le cadre du présent accord.

La Stratégie de mesure du rendement (MR) du programme fait état d'un écart entre l'enveloppe budgétaire de 2012-2013 à 2019-2020 (208,94 M\$) et l'autorisation (204,14 M\$), écart s'expliquant par la réaffectation de fonds au Programme d'accès aux marchés internationaux au cours des dernières années. Le total des paiements versés à l'ESA à compter d'avril 2012 et le total des engagements en cours ne peuvent pas dépasser le montant de l'autorisation.

L'estimation des engagements repose sur les hypothèses suivantes :

- Taux de change (conversion de l'euro au dollar canadien) : 1,55 en 2014-2015, 1,6 en 2015-2016, 1,65 en 2016-2017 et 1,7 lors des exercices subséquents;
- Inflation : 0,9 % par année;
- Marge de risque de 20 % pour la composante spatiale du Programme de surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité (GMES);
- Taux du produit intérieur brut (PIB) de 4,8 % (normalisé à 4,58 %) pour le calcul du budget général après 2014;
- Niveau de ressources stable pour l'ESA.

Il est à noter que certains engagements actuels envers l'ESA concernant des programmes facultatifs se prolongent au-delà de la durée de l'Accord. Il importe de prendre en compte ces engagements lorsqu'on vérifie que la limite de l'autorisation n'est pas dépassée. Par contre, il n'est pas nécessaire de tenir compte des paiements versés à l'ESA qui seront portés au budget général et qui dépassent la limite de l'Accord actuel; ceux-ci ne figurent pas au tableau 3. D'après ces hypothèses, le montant estimé de l'autorisation inutilisée (en septembre 2014) s'élève à 13,9 M\$ (204,14 M\$ – 190,23 M\$).

Compte tenu de la nature juridiquement contraignante des engagements envers l'ESA et de l'autorisation de dépenser, un décret est nécessaire pour signer de nouveaux arrangements et engager des fonds pour des programmes facultatifs de l'ESA. Lors du Conseil ministériel de 2012, des décrets ont été approuvés pour signer de nouveau sept des arrangements existants (et ainsi rendre les engagements existants exécutoires, ou juridiquement contraignants) et permettre à l'ASC d'établir d'autres engagements à l'égard de six des programmes facultatifs de l'ESA, pour un montant s'élevant jusqu'à 99,8 M\$, y compris des engagements en cours à la date d'approbation du décret (novembre 2012). Les paiements réels et les engagements en cours (fondés sur les mêmes hypothèses que celles décrites pour le tableau 2) concernant ces six programmes sont présentés au tableau 3.

Tableau 3 : Dépenses et engagements envers l'ESA visés par une autorisation conférée par décret (en milliers de \$)*

	Paiements réels	Engagements en cours								Total
		2012-2013 (à compter du 1 ^{er} nov.)	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	
Programmes facultatifs visés par une autorisation par décret	4 158	16 066	18 244	13 272	12 768	10 977	7 856	5 339	6 829	95 508
										Autor. rév.
B) Autorisation conférée par décret										99 800
C = (B – A) Autorisation estimative restante conférée par décret										4 292

Source : Base de données ESAPA de l'ASC, septembre 2014.

Les valeurs ci-dessus reflètent le scénario 199 de la base de données ESAPA. Ce scénario reflète le taux de change réel appliqué au paiement d'octobre 2014. Une valeur de risque de 20 % était considérée pour les composantes spatiales GMES et ARTES 21.

Les taux de change indiqués dans le scénario 199 sont les suivants : 2015 – 1,50; 2016 – 1,55; 2017 – 1,60; 2018 – 1,65.

* Les chiffres étant arrondis, ils peuvent ne pas correspondre au total indiqué.

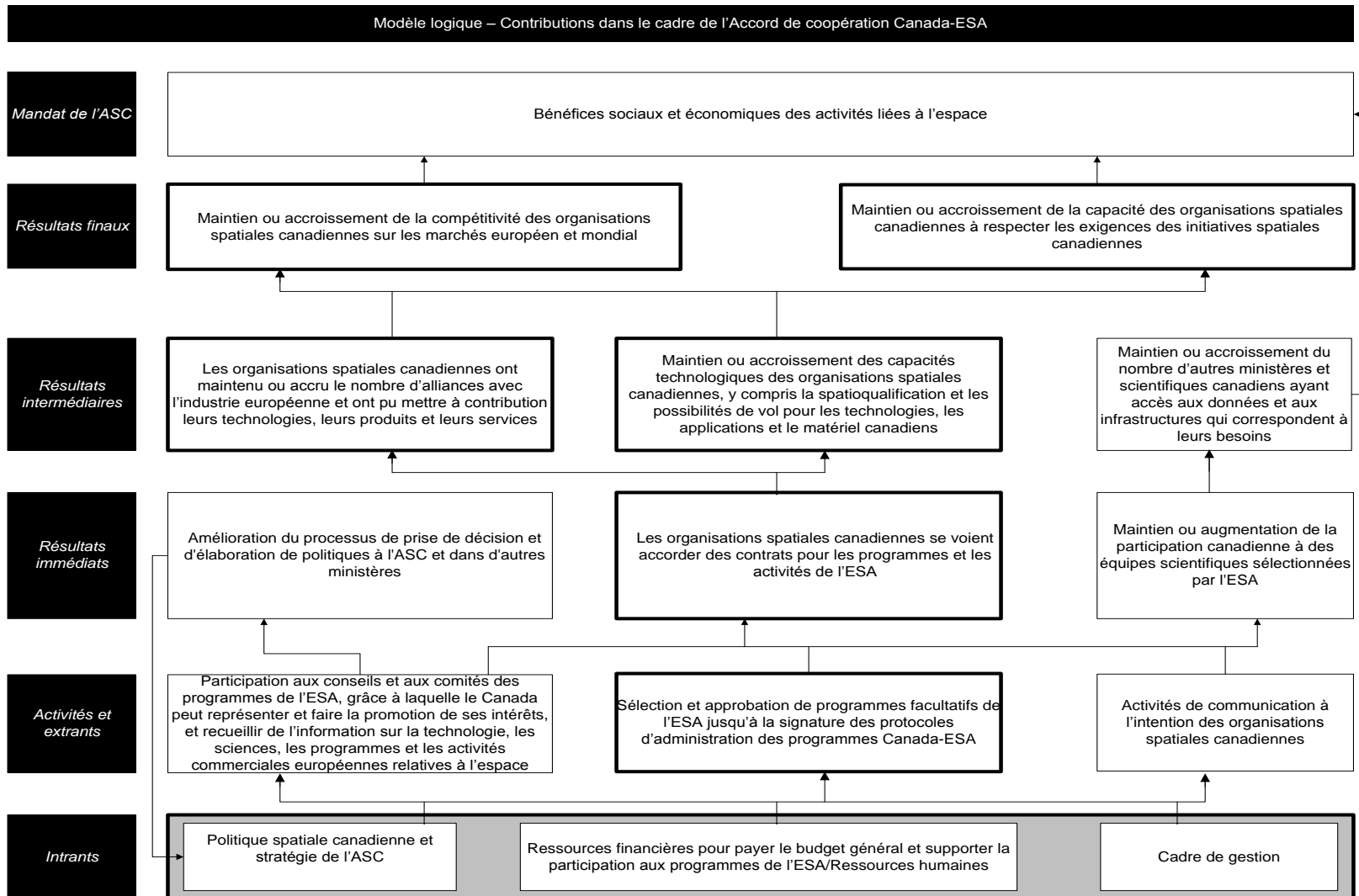
** Les valeurs ne tiennent pas compte des 30 M\$ additionnels affectés au projet ARTES dans le budget fédéral de 2015.

Selon les hypothèses formulées plus haut, le montant estimé de l'autorisation par décret inutilisée s'élève à 4 292 M\$ (en septembre 2014).

2.5 Théorie du programme

Le modèle logique du Programme d'accès aux marchés internationaux et son exposé narratif sont tirés de la Stratégie de MR mise au point par l'équipe de gestion du Programme d'accès aux marchés internationaux avant l'évaluation. Le modèle logique, qui est présenté à la figure 1, illustre les liens ou les liens de causalité entre les divers niveaux, c'est-à-dire des activités, par les extrants associés, jusqu'à la séquence des résultats attendus. Le modèle est accompagné d'un court texte expliquant le contenu de chacun de ses encadrés. Il est à noter que les encadrés en gras paraissant dans le modèle logique désignent les principales composantes du programme. L'exposé narratif du modèle logique se trouve à l'Annexe B.

Figure 1 : Modèle logique du Programme d'accès aux marchés internationaux



2.6 Programmes de l'ESA auxquels participe le Canada

Le tableau 4 présente un sommaire des programmes auxquels participe le Canada en vertu de l'Accord avec l'ESA. Tous sont facultatifs, à l'exception du budget général. Dans le cadre des activités obligatoires de l'ESA, financées à même le budget général, le Canada ne participe pas au programme de recherche technologique (TRP pour *Technology Research Programme*). Le programme scientifique est une activité obligatoire pour les États membres, mais pas pour le Canada.

Tableau 4 : Description des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada (2009-2010 à 2013-2014)

Famille de programmes	Programme de l'ESA	Description du programme
Observation de la Terre	EOEP	Le programme EOEP comporte deux volets principaux : le volet Exploration de la Terre (qui englobe la définition, le développement, le lancement et l'exploitation des missions Earth Explorer, ainsi que la plateforme et la charge utile, et le segment au sol associé); et le volet Développement et Exploitation (qui couvre les activités préparatoires des missions Earth Explorer et Earth Watch, le développement préalable des instruments pour les missions candidates axées sur les utilisateurs dans le cadre des missions de type Earth Explorer et Earth Watch; la définition des missions de type Earth Watch et la préparation de propositions de programmes spécialisés dans l'optique de programmes facultatifs de type Earth Watch, et l'exploitation des missions).
	Programme européen de surveillance de la Terre (Earth Watch) (Infoterra/TerraSAR)	La composante Earth Watch du programme Living Planet de l'ESA comporte un volet de recherche scientifique conçu pour faciliter la transmission des données d'observation de la Terre, lesquelles seront utilisées dans des services opérationnels. Earth Watch englobe des missions météorologiques bien établies menées de concert avec l'Organisation pour l'exploitation de satellites météorologiques (Eumetsat). De plus, les missions Copernicus Sentinel, qui font partie de la composante Copernicus Space, permettront de recueillir des ensembles de données robustes et pertinentes sur les conditions climatiques à long terme. Ces archives de données, combinées à celles d'autres satellites, serviront à produire les variables essentielles du climat (VEC) aux fins de la surveillance, de la modélisation et de la prédiction du climat.
	Composante spatiale du programme GMES	Le programme Surveillance planétaire pour l'environnement et la sécurité (GMES) établit l'infrastructure de service qui utilisera les données spatiales d'observation de la Terre pour produire l'information requise par les décideurs et d'autres utilisateurs portant sur les questions environnementales et les changements climatiques. La composante spatiale du programme GMES sert à développer l'infrastructure spatiale nécessaire (c.-à-d. des satellites et des stations de réception) pour produire les données d'observation de la Terre requises par les utilisateurs du GMES, ce qui comprend aussi l'exploitation de tous les satellites et de l'infrastructure du segment au

Famille de programmes	Programme de l'ESA	Description du programme
		sol qui fournit les flux de données nécessaires.
	POEM-1 (ENVISAT)	ENVISAT était le plus gros satellite d'OT jamais construit. Il fournissait des données sur l'atmosphère, les océans, les masses continentales et les glaces de la Terre. Le Canada a participé à la conception, à la construction et au déploiement du satellite ENVISAT.
Exploration spatiale	AURORA (Programme européen d'exploration spatiale)	Le programme Aurora définit une stratégie européenne d'exploration du système solaire pour les 30 prochaines années, y compris des expéditions habitées vers la Lune, Mars, les astéroïdes et plus encore. Le Canada participe à tous les éléments de ce programme, soit les activités préparatoires, le programme de base, le programme ExoMars et le programme Mars Robotic Exploration Preparation (MREP).
	ISS DEV (programme d'activités préparatoires au transport et à l'exploration habitée)	Le Canada participe aux composantes ci-dessous du programme : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Études de phase A sur le système de transport européen (véhicule de rentrée avancé - ARV); ▪ Activités du projet d'alunisseur; ▪ Composante d'activités préliminaires.
Navigation	PROGRAMME GALILEO	Galileo sera le système européen de positionnement mondial de navigation par satellites, offrant un service garanti et très précis de positionnement mondial, sous contrôle civil. Il sera interopérable avec le GPS et GlonASS, les deux autres systèmes mondiaux de navigation par satellites.
	GNSS	Le Programme européen pour l'évolution du GNSS (EGEP) vise principalement à faciliter les activités de recherche, de développement et de vérification des technologies liées aux systèmes régionaux de renforcement satellitaire (SBAS) et aux systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS). Le programme EGEP offre également un cadre pour les recherches scientifiques effectuées au moyen de systèmes GNSS, couvrant un vaste éventail de discipline, de la modélisation de l'atmosphère et du climat, jusqu'aux références spatiales et temporelles et à la physique fondamentale.
Communications par satellites	ARTES	Le Programme de recherche de pointe sur les systèmes de télécommunications (ARTES) a deux principaux objectifs : développer des technologies utilisables dans des programmes de communications et de navigation par satellites à venir, et aider à développer de nouveaux marchés afin d'améliorer la compétitivité de l'industrie sur le marché commercial. Ces objectifs sont définis au sens large, ce qui permet au programme ARTES de suivre l'évolution rapide des besoins dans ce domaine.
Microgravité	ELIPS	Le Programme européen de recherche et d'applications en sciences physiques et sciences de la vie dans l'espace (ELIPS) soutient les activités en sciences physiques et de la vie et les applications connexes au moyen du module européen Columbus de la Station spatiale internationale.

Famille de programmes	Programme de l'ESA	Description du programme
Technologies générales	GSTP	Le Programme général de technologie de soutien (GSTP) élabore des technologies destinées à une application spatiale et les amène à un niveau de préparation adéquat en vue des futures missions de l'ESA. Les entreprises canadiennes ont mis au point des logiciels novateurs de contrôle d'attitude pour engins spatiaux ainsi que des systèmes de surveillance de la température et de la pression par fibre optique.
Budget général / activités obligatoires	Budget général (sauf le PRT)	Les activités menées dans le cadre du budget général sont « obligatoires ». Elles englobent des activités de base de l'ESA (études sur des projets à venir, recherche technologique, investissements techniques partagés, systèmes d'information et programmes de formation). Le Canada ne contribue pas Programme de recherche technologique et n'en tire aucun avantage.

Le tableau 5 présente un sommaire des contributions de l'ASC à chacun des programmes de l'ESA auxquels le Canada a participé entre 2009-2010 et 2013-2014. Le budget total de l'ESA en 2014 s'élevait à 4 102,1 millions d'euros.

Tableau 5 : Contributions du Canada aux programmes de l'ESA (2009-2010 à 2013-2014)
(en milliers de \$)

Famille de programmes	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	Total
Observation de la Terre	6 865	7 024	7 220	5 255	7 260	33 625
Exploration spatiale	5 978	6 775	4 783	3 832	3 191	24 557
Navigation	4 280	452	314	234	26	5 307
Communications par satellites	3 352	5 546	8 425	4 669	3 604	25 596
Microgravité	1 954	1 025	1 451	1 205	1 596	7 231
Technologies générales	525	699	241	483	416	2 364
Budget général / activités obligatoires	7 480	7 245	7 748	7 601	8 528	38 601
Paievements pour retours excédentaires		4 715	4 894			9 609
Total :	30 434	33 480	35 076	23 279	24 621	146 890

Source : Base de données ESAPA de l'ASC, septembre 2014.

* Les chiffres étant arrondis, ils peuvent ne pas correspondre au total indiqué.

Dans le cadre de l'Examen stratégique et fonctionnel de 2012, l'ASC a passé en revue les options permettant de réaliser des économies dans les secteurs de programme qui donnaient à penser que le soutien du gouvernement fédéral ou son intervention était le moins nécessaire. Par suite de l'examen, le secteur des communications par satellites a été visé par des mesures d'économies puisqu'on croyait que ce segment du secteur spatial était mature, connaissait un succès commercial et était concurrentiel à l'échelle mondiale. Par conséquent, l'ASC a réduit les fonds réservés pour des engagements à venir dans le secteur de programme lié aux communications par satellites à l'ESA, permettant ainsi au

gouvernement de réaliser des économies annuelles permanentes de 1,13 M\$ (environ 8 M\$ pour la période de huit ans visée par l'Accord). Le point de vue de l'ASC et d'Industrie Canada sur le secteur des communications par satellites a bien évolué depuis. À l'heure actuelle, il semble que le secteur ait besoin du soutien du gouvernement fédéral, soutien qui est déjà offert par le biais d'autres programmes, notamment le Programme de développement des technologies spatiales (PDTs). Pour rendre compte des priorités définies dans le Cadre de la politique spatiale du Canada (2014), l'ASC a annoncé, à la dernière réunion ministérielle du Conseil de l'ESA qui s'est tenue en décembre 2014, de nouvelles contributions de 1,8 million d'euros pour le programme ARTES (le principal programme de communications par satellites de l'ESA auquel participe le Canada). Dans le cadre du budget fédéral de 2015, le gouvernement s'est aussi engagé à augmenter de 30 M\$ sur quatre ans les fonds alloués au programme ARTES, à compter du début de l'exercice 2016-2017.

Le tableau 6 présente le classement du Canada en 2012 relativement à sa contribution au budget de l'ESA. Dans l'ensemble, le pourcentage de la contribution du Canada au budget global de l'ESA concernant les programmes obligatoires et facultatifs a diminué depuis 2008. Autrement dit, la contribution globale du Canada et, par le fait même, son influence au sein de l'ESA s'amenuisent avec le temps.

Tableau 6 : Contributions des États membres aux programmes de l'ESA (2008⁴-2012⁵)

Pays	% total pour les programmes obligatoires		% total pour les programmes facultatifs	
	2008	2012	2008	2012
Allemagne	21,86 %	19,97 %	22,12 %	27,74 %
France	15,50 %	15,46 %	25,51 %	28,51 %
Italie	12,85 %	11,69 %	14,63 %	12,24 %
R.-U.	17,71 %	15,61 %	8,70 %	5,88 %
Belgique	2,74 %	2,72 %	6,72 %	6,91 %
Espagne	7,33 %	8,42 %	5,98 %	3,83 %
Suisse	3,42 %	2,90 %	3,66 %	3,81 %
Pays-Bas	4,48 %	4,59 %	3,91 %	1,41 %
Suède	2,58 %	2,58 %	2,15 %	2,24 %
Norvège	2,06 %	2,41 %	1,74 %	2,09 %
Autriche	2,24 %	2,19 %	1,06 %	1,67 %
Pologne		2,57 %		0,05 %
Danemark	1,76 %	1,75 %	0,73 %	0,69 %

⁴ *Évaluation sommative de l'Accord de coopération Canada-ESA 2000-2009 – Rapport final.* Préparée par Goss Gilroy Inc. pour l'Agence spatiale canadienne. Le 22 février 2010.

⁵ Rapport annuel de l'ESA – 2012 : <http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Annual-Report-2012/>

Pays	% total pour les programmes obligatoires		% total pour les programmes facultatifs	
	2008	2012	2008	2012
Finlande	1,40 %	1,41 %	0,44 %	0,38 %
Grèce	0,87 %	1,06 %	0,34 %	0,03 %
Luxembourg	0,11 %	0,22 %	0,57 %	0,62 %
Portugal	1,20 %	1,22 %	0,52 %	0,32 %
Roumanie		1,00 %		0,17 %
République tchèque		1,00 %		0,34 %
Irlande	1,11 %	1,22 %	0,36 %	0,31 %
Canada	0,77 %	0,83 %	0,85 %	0,55 %
Hongrie				0,09 %
Estonie				0,06 %
Slovénie				0,06 %

En 2012, le Canada a assumé 0,83 % des dépenses pour l'ensemble des activités obligatoires de l'ESA (y compris celles pour lesquelles le Canada n'a offert aucune contribution). Ce taux peut se calculer comme suit : le Canada a versé 5 833 108 d'euros à même les fonds prévus pour les programmes obligatoires de l'ESA, qui s'élèvent à 701,2 milliards d'euros (activités de base : 221,5 milliards d'euros et programme scientifique : 479,7 milliards d'euros)⁶. Il est à noter que les États membres contribuent à toutes les activités obligatoires, alors que le Canada ne contribue qu'au budget général (activités de base), moins les montants affectés au Programme de recherche technologique (le Canada ne contribue pas au programme scientifique de l'ESA).

Lorsque seules les activités obligatoires auxquelles contribue le Canada sont prises en compte (c.-à-d. le budget général moins les montants affectés au Programme de recherche technologique), on obtient un taux de contribution s'établissant à 3,90 % en 2012 pour le Canada. En 2012, le Canada a assumé 0,55 % des dépenses totales de l'ESA pour tous les programmes facultatifs⁷.

2.7 Évaluations antérieures du programme

Une évaluation sommative de l'Accord de coopération Canada-ESA de 2000-2009 a été finalisée en février 2010. Elle visait à évaluer la raison d'être et la pertinence de l'Accord, ainsi que la mesure dans laquelle ses objectifs et son niveau de rentabilité ont été atteints. Cette évaluation a permis de constater que l'Accord est toujours pertinent et que ses objectifs ont été atteints, malgré les quelques difficultés rencontrées pendant son exécution. Dans le cadre de l'évaluation, cinq recommandations approuvées par le Comité exécutif de l'ASC ont été formulées :

⁶ 2012 Budget ESA/AF(2011)7,rév. 1

⁷ Rapport annuel de l'ESA – 2012 : <http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/Annual-Report-2012/>

1. L'ASC devrait demander le renouvellement de l'Accord pour une autre période de 10 ans. Si possible, des ressources supplémentaires devraient être allouées à l'Accord, soit par une augmentation des ressources attirées par le gouvernement du Canada, soit par une réaffectation provenant d'autres programmes de l'ASC.
2. Clarifier le rôle de l'ESA dans le plan spatial à long terme de manière à orienter l'industrie relativement à l'atteinte des priorités canadiennes dans l'espace, y compris la participation de l'ESA.
3. Élaborer et diffuser un ensemble plus cohérent de politiques et de programmes visant à soutenir les organismes qui œuvrent dans le secteur et à accroître le bassin de nouvelles entreprises.
4. Mettre en place un plan cohérent de communication ciblant les possibilités industrielles offertes par la coopération avec l'ESA.
5. Continuer de surveiller les impacts sur le Canada, le cas échéant, de la Politique spatiale européenne de 2007 et des tendances de l'UE, et, au besoin, prendre des mesures pour en atténuer les effets négatifs. L'ASC, de concert avec le Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, devrait également entreprendre un examen stratégique du rôle que joue le Canada auprès de l'ESA étant donné les changements survenus en Europe à la suite de l'adoption de Politique spatiale européenne 2007.

3 Approche et méthodes adoptées pour l'évaluation

3.1 But, portée et enjeux de l'évaluation

L'évaluation du Programme d'accès aux marchés internationaux de l'ASC cadre avec les exigences énoncées dans la *Politique sur l'évaluation* et la *Loi sur la gestion des finances publiques*. Le rapport d'évaluation devait être approuvé avant septembre 2015, conformément au calendrier établi dans le Plan d'évaluation de l'ASC de 2015-2016 à 2019-2020.

L'Accord de coopération actuel entre l'ASC et l'ESA prend fin en 2019. En prévision de son expiration, l'ASC et le gouvernement du Canada devront amorcer le processus d'évaluation visant à déterminer s'il y a lieu de renouveler ou non l'Accord. Les données découlant de ce processus d'évaluation faciliteront le processus décisionnel.

L'évaluation traite de la période écoulée depuis la dernière évaluation sommative de l'Accord de coopération Canada-ESA 2000-2009, c'est-à-dire d'avril 2009 à décembre 2014. Les données de l'ESA sont disponibles pour la majeure partie de la période; elles ne couvrent pas toute la période. Les données sur les contrats sont disponibles de 2009 à 2013, alors que les données sur le retour géographique couvrent la période allant jusqu'en décembre 2014.

L'évaluation repose sur les cinq questions fondamentales énoncées dans la Directive sur la fonction d'évaluation (2009) du Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT), qui englobe des questions portant sur la pertinence (besoin continu, conformité avec les priorités du gouvernement fédéral, harmonisation avec les rôles et les responsabilités du gouvernement fédéral) et le rendement (obtention des résultats attendus, démonstration de l'efficacité et de l'économie. La liste des questions abordées dans le cadre de l'évaluation est présentée ci-dessous.

Pertinence

1. Dans quelle mesure le Programme d'accès aux marchés internationaux constitue-t-il un besoin continu? (Les conditions stratégiques, programmatiques et industrielles qui ont mené l'ASC à conclure un accord de coopération avec l'ESA en 2000 existent-elles encore aujourd'hui?)
2. Le Programme d'accès aux marchés internationaux cadre-t-il avec les priorités de l'ASC et du gouvernement fédéral?
3. Le Programme d'accès aux marchés internationaux est-il conforme aux rôles et aux responsabilités du gouvernement fédéral?

Rendement

4. Dans quelle mesure le Programme d'accès aux marchés internationaux a-t-il atteint les résultats immédiats attendus? L'atteinte de résultats immédiats varie-t-elle selon le programme de l'ESA auquel participe le Canada?

5. Dans quelle mesure le Programme d'accès aux marchés internationaux a-t-il atteint les résultats à moyen terme attendus? L'atteinte de résultats à moyen terme varie-t-elle selon le programme de l'ESA auquel participe le Canada?
6. Dans quelle mesure le Programme d'accès aux marchés internationaux a-t-il atteint les résultats finaux attendus? L'atteinte de résultats finaux varie-t-elle selon le programme de l'ESA auquel participe le Canada?
7. Quels ont été les avantages socio-économiques de l'Accord de coopération Canada-ESA pour le Canada (revenus, embauche)?
8. Le Programme d'accès aux marchés internationaux a-t-il donné lieu à des résultats inattendus (positifs ou négatifs)?
9. Le Programme d'accès aux marchés internationaux a-t-il permis de produire des extrants et des résultats selon la méthode la plus efficace?
10. Existe-t-il d'autres moyens plus efficaces de produire les résultats attendus du Programme d'accès aux marchés internationaux?
11. Est-il possible d'améliorer l'économie d'ensemble du Programme d'accès aux marchés internationaux?

Prestation de programme

12. Dans quelle mesure le processus de consultation visant à sélectionner des programmes de l'ESA a-t-il été efficace dans le cadre du Programme d'accès aux marchés internationaux?
13. Dans quelle mesure les communications entre les responsables du Programme d'accès aux marchés internationaux et les intervenants ont-elles été efficaces?
14. Dans quelle mesure les recommandations tirées de la précédente évaluation (2010) du Programme d'accès aux marchés internationaux ont-elles été mises en œuvre?

3.2 Approche et méthodes

3.2.1 Approche

L'équipe d'évaluation a travaillé de concert avec un groupe consultatif d'évaluation (GCE) formé entre autres de gestionnaires et de personnel de l'ASC, ainsi que de représentants de la Direction, Audit et évaluation. L'équipe d'évaluation cherchait à obtenir les commentaires et les suggestions du GCE en regard des principaux éléments livrables de l'évaluation, notamment : plan de travail du projet; plan d'évaluation; guides d'entrevue; questionnaire de sondage; présentation des résultats préliminaires; ébauches et rapport final. Le GCE a également fourni le nom des personnes à interviewer.

3.2.2 Sources de données

Le premier Accord de coopération Canada-ESA ayant été signé il y a plus de 35 ans, il ne fait nul doute que le Programme d'accès aux marchés internationaux est bien établi. Selon la définition fournie par le SCT, la présente évaluation serait sommative puisqu'elle porte particulièrement sur la pertinence et la performance du Programme d'accès aux marchés internationaux.

Selon la terminologie utilisée dans le cadre de la méthode de recherche adoptée pour réaliser l'évaluation, le schéma d'évaluation choisi était un modèle non expérimental de base ayant permis à l'équipe d'évaluation de déterminer la mesure dans laquelle les objectifs du programme ont été atteints au cours de la période étudiée (d'avril 2009 à décembre 2014). Bien que des données aient été obtenues dès le début du programme concernant le retour géographique pour le Canada, la Stratégie de MR n'a été finalisée qu'en septembre 2014, donnant ainsi accès à un nombre très restreint de données sur le rendement.

D'après le plus récent plan d'évaluation ministériel de l'ASC couvrant la période de 2015-2016 à 2019-2020, le niveau de risque lié au programme est élevé lorsqu'on y ajoute l'indice de gravité du risque et l'indice d'importance relative. Compte tenu du niveau de risque et de la nécessité de consulter des intervenants du programme, l'évaluation devait reposer sur des entrevues, un sondage auprès d'organisations ayant obtenu des contrats de l'ESA et d'organisations qui n'en avaient pas obtenus, ainsi qu'une analyse documentaire et de dossiers comme sources de données. Grâce au schéma d'évaluation et aux sources de données, il a été possible de rassembler des données pour chaque question d'évaluation à partir de plusieurs éléments de preuve.

3.2.2.1 Analyse documentaire

Les documents portant sur l'Accord ont fait l'objet d'une analyse dans le but de mieux aborder les questions de l'évaluation touchant la pertinence, l'efficacité, l'efficience et l'économie. Un certain nombre de documents, fournis par le chargé de projet et d'autres membres du GCE, ont été examinés dans le cadre de l'élaboration du plan de travail, de la matrice d'évaluation et du plan d'évaluation. D'autres documents ont été trouvés sur Internet par l'équipe de recherche. Tous les documents ont été examinés de manière systématique durant la phase de l'évaluation consacrée à la collecte des données à l'aide d'un modèle fondé sur la matrice d'évaluation. La liste complète des documents examinés dans le cadre de la présente évaluation se trouve à l'annexe A.

Bien qu'aucun problème ne soit survenu pendant l'analyse documentaire, il convient de noter que parmi les documents reçus, quelques-uns portaient la mention « Confidentiel ». Ces derniers n'ont donc pu servir de références. S'il est vrai que ces documents renfermaient des renseignements importants qui ont permis à l'équipe d'évaluation d'interpréter les résultats, il s'est avéré impossible, dans bien des cas, de consigner l'information dans le rapport. L'utilisation d'autres documents et entrevues a permis d'atténuer le problème.

3.2.2.2 Entrevues avec les principaux intervenants

Les personnes sélectionnées pour les entrevues étaient celles qui connaissaient le mieux l'Accord de coopération Canada-ESA et qui étaient en mesure de répondre aux questions de l'évaluation; autrement dit, la sélection des principaux intervenants à interroger était bien déterminée. Les personnes à interroger étaient sélectionnées par des membres du GCE.

En tout, 56 entrevues avec des intervenants clés ont été réalisées, comme l'illustre le tableau 7. Parmi les personnes qui ont été choisies comme principaux intervenants à interroger, un certain nombre ont dû se désister, soit parce qu'elles n'étaient pas disponibles pendant la période des entrevues, soit parce qu'elles ne travaillaient plus pour l'entreprise/organisation, soit parce qu'elles jugeaient qu'une autre personne au sein de l'organisation serait plus apte à répondre aux questions (auquel cas, cette dernière était convoquée). Dans certains, nous n'avons reçu aucune réponse, malgré les nombreuses tentatives entreprises par courriel et par téléphone.

Tableau 7 : Entrevues avec les principaux intervenants, par catégorie

Catégorie de personne interrogée	Nombre d'entrevues réalisées
Haute direction de l'ASC, délégués à l'ESA et gestionnaires du PAMI (actuels et anciens)	15
Autres ministères fédéraux (Environnement Canada, Ressources naturelles Canada, Industrie Canada)	9
Universités	9
Représentants de l'ESA	2
Entreprises ayant obtenu des contrats de l'ESA (2009-2013)	16 (18 personnes)
Entreprises n'ayant obtenu aucun contrat de l'ESA (2009-2013)	4
Associations de l'industrie	1
Total	56

Les entrevues ont été réalisées dans la langue officielle choisie par les personnes interrogées. La durée des entrevues variait d'environ 20 minutes à un peu plus de 60 minutes, pour une durée moyenne d'environ 45 minutes.

Les conclusions tirées des entrevues étaient limitées par le fait que la plupart des personnes interrogées avaient un intérêt direct dans l'Accord de coopération Canada-ESA et dans la poursuite de celui-ci. Par contre, les conclusions tirées des entrevues avec les principaux intervenants ont été triangulées avec celles tirées d'autres éléments de preuve, dans la mesure du possible.

En ce qui concerne l'analyse, les rôles et les responsabilités précis de chacune des personnes interrogées faisaient en sorte que celles-ci ne pouvaient pas répondre à toutes les questions, et ce, même si les guides ont été adaptés pour chacune des grandes catégories de personnes interrogées. En outre, en ce qui concerne les clients, en raison de l'obligation d'assurer la confidentialité des renseignements organisationnels et de la nature qualitative des données tirées des entrevues réalisées avec des intervenants clés, il n'est ni pertinent ni approprié de dénombrer les personnes interrogées (c.-à-d., combien de personnes ont répondu par telle affirmation) dans le rapport sur l'entrevue.

3.2.2.3 Enquête menée auprès de l'industrie spatiale canadienne

Une enquête en ligne a été menée auprès d'entreprises œuvrant dans l'industrie spatiale canadienne⁸. Cette enquête visait deux groupes : les entreprises ayant pris part à des projets de l'ESA (par le biais de contrats ou de sous-contrats) et celles qui n'ont participé à aucun projet de l'ESA. Concernant le premier groupe, toutes les entreprises ayant participé à des projets de l'ESA entre 2009 et 2013 ou au cours des cinq années précédentes (de 2004 à 2008) étaient prises en compte. La période antérieure était prise en compte simplement parce que nous voulions être au fait des activités opérationnelles subséquentes découlant de l'obtention de contrats avec l'ESA, tout en reconnaissant qu'il pourrait y avoir un délai important entre la fin d'un projet de l'ESA et la mise à profit de cette expérience pour assurer la poursuite des activités opérationnelles.

L'ESA tient à jour une base de données des contrats⁹ adjugés à des entreprises provenant de tous les États membres de façon à assurer le suivi des retours géographiques. L'ESA fournit à l'ASC des données détaillées sur chacun des contrats accordés à une entreprise canadienne (ainsi qu'à des ministères et des universités), notamment le nom de l'entreprise, le programme de l'ESA, le titre du contrat, l'année de l'adjudication du contrat et la valeur de celui-ci. Cette base de données des contrats de l'ESA englobait les données de 72 entreprises ayant obtenu des contrats entre 2004 et 2008 et de 58 entreprises ayant remporté des contrats entre 2009 et 2013; le chevauchement entre les deux groupes d'entreprises était important. Avec cette liste en main, nous avons commencé nos recherches sur le Web pour déterminer si chacune des entreprises existait toujours et, dans l'affirmative, trouver l'adresse de courriel de la personne-ressource (en général, l'adresse du président de l'entreprise). Dans plusieurs cas, l'entreprise n'était plus active (ou avait été acquise par une autre entreprise); il s'agissait d'une entreprise étrangère n'ayant manifestement aucune présence en sol canadien; aucune adresse de courriel ne figurait sur le site Web de l'entreprise. Après avoir supprimé les entreprises remplissant l'un ou l'autre de ces critères, il ne nous restait plus que 53 entreprises au total auxquelles nous pouvions transmettre un courriel. Dans quelques cas, nous avons obtenu plusieurs adresses de courriel de l'entreprise (pour chacune de ses divisions), ce qui a haussé le nombre total d'enregistrements à 58.

Pour dresser une liste des entreprises du secteur spatial qui n'ont obtenu aucun contrat de l'ESA, nous avons eu recours à plusieurs sources, y compris la liste des entreprises interrogées annuellement par l'ASC dans le cadre de son enquête menée auprès des entreprises du secteur spatial; le répertoire en ligne de l'ASC des entreprises du secteur spatial; et les entreprises enregistrées dans le système EMITS de l'ESA, soit le registre des entreprises souhaitant établir des relations d'affaires avec l'ESA.

⁸ Au départ, l'enquête visait aussi les universités ayant reçu des contrats de l'ESA, mais en raison du nombre relativement faible de participants, nous avons décidé d'interroger plutôt des représentants de plusieurs universités (voir la section Entrevues avec les principaux intervenants).

⁹ La base de données de l'ESA englobe des contrats et des sous-contrats. Aux fins du présent rapport, nous utilisons le terme « contrats », puisque nous avons constaté pendant nos entrevues que les entreprises ne faisaient, en général, aucune distinction entre les deux termes.

Au final, la population totale était constituée de 254 enregistrements comportant des adresses de courriel, soit 58 entreprises (ou divisions) ayant obtenu des contrats de l'ESA entre 2004 et 2013, et 196 qui n'en ont obtenu aucun¹⁰.

L'ASC était chargée de l'administration de l'enquête en ligne, laquelle a été lancée le 25 février 2015. Un courriel de présentation, signé par le chef de la Direction, Audit et évaluation, a été transmis à tous les intervenants visés pour leur expliquer la raison d'être de l'évaluation et de l'enquête. Le plan visait à étaler la période d'enquête sur environ trois semaines, soit jusqu'au 13 mars 2015.

L'ASC a transmis deux rappels par courriel aux personnes qui n'ont pas participé à l'enquête. L'équipe d'évaluation a également communiqué, par courriel et par téléphone, avec toutes les entreprises convoquées en entrevue pour les inviter à répondre à l'enquête, puisque ces entreprises représentaient la plupart des contrats de l'ESA adjugés. La période d'enquête a été prolongée jusqu'au 30 mars 2015 de façon à maximiser le taux de réponse.

Au final, 77 réponses ont été reçues, dont 25 provenant d'entreprises ayant obtenu des contrats de l'ESA et 52 qui n'en avaient remporté aucun. (Les 77 réponses représentaient 75 entreprises, puisqu'une entreprise a fourni, dans des envois distincts, les réponses pour ses trois divisions). Sur les 254 invitations à répondre à l'enquête qui ont été transmises par courriel, 12 courriels ont été retournés à l'expéditeur, établissant ainsi le taux de réponse à 32 %. Nous croyons qu'il s'agit d'un taux de réponse élevé puisque l'enquête visait à obtenir des renseignements financiers détaillés, lesquels pouvaient être de nature délicate et/ou demander beaucoup de temps pour les regrouper et les transmettre. Sans compter que la plupart des entreprises n'ayant obtenu aucun contrat de l'ESA au fil des années n'auraient manifesté que peu d'intérêt à l'égard de l'enquête. Le tableau 8 présente la répartition des réponses selon les principales activités dans le secteur spatial.

¹⁰ Plusieurs entreprises qui ne figuraient pas dans la base de données des contrats de l'ESA ont indiqué dans le questionnaire d'enquête qu'elles ont déjà pris part à des projets de l'ESA. D'autres recherches ont révélé que les entreprises canadiennes peuvent prendre part aux activités de l'ESA sans passer par l'Accord de coopération Canada-ESA. Par exemple, une entreprise peut recevoir un contrat directement par le biais d'entrepreneurs principaux européens (c.-à-d. sans passer par l'Accord), alors qu'une autre entreprise peut participer au projet de télescope James Webb, mené par la NASA et appuyé par l'ESA.

Tableau 8 : Principales activités des répondants dans le secteur spatial (n=77)

Activité	% de répondants
Observation de la Terre	52
Télécommunications	30
Navigation	17
Technologie du segment spatial	29
Technologie des composantes au sol	21
Sciences	22
Microgravité	3
Exploration	22

Source : Enquête sur l'industrie spatiale canadienne, 2015.

Comme l'enquête visait principalement à recueillir des données sur les activités opérationnelles subséquentes découlant de l'obtention de contrats avec l'ESA, nous souhaitions avoir une bonne vue d'ensemble des entreprises ayant participé à des programmes de l'ESA. Les 25 réponses fournies par les entreprises ayant remporté des contrats de l'ESA comptent pour une valeur monétaire élevée en termes de volume contractuel. Des 114,2 M\$ en contrats de l'ESA adjugés à des entreprises canadiennes de 2009 à 2013¹¹, les entreprises ayant participé à l'enquête comptaient pour une valeur de 104,9 M\$, ou 92 %. Cette couverture importante s'explique par le fait que la plupart des entreprises comptant pour la majeure partie du volume de contrats de l'ESA (en dollars) qui leur ont été adjugés ont été interrogées, ce qui a permis de les encourager à participer à l'enquête.

3.2.2.4 Évaluation des retombées économiques

Les retombées économiques de l'Accord avec l'ESA au cours de la période de 2009-2013¹² découlent de deux sources : i) la valeur directe du travail financé par l'ESA et accompli par des entreprises canadiennes¹³; ii) les travaux dérivés qui sont attribués à ces entreprises en raison du renforcement de leurs capacités, de leurs relations et de leur réputation par suite de leur participation à des projets de l'ESA.

¹¹ À noter que ce montant exclut la valeur des contrats adjugés à des universités et à d'autres ministères.

¹² Comme il a été mentionné plus haut, la période d'évaluation est calculée sur cinq ans, conformément aux exigences du SCT. Ici, la période de cinq ans suivant la dernière évaluation est d'avril 2009 à décembre 2014. Toutefois, les exercices financiers au gouvernement du Canada ne cadrent pas avec ceux de l'ESA; ces derniers s'échelonnent de janvier à décembre, alors que ceux du gouvernement fédéral s'échelonnent plutôt d'avril à mars. Dans le cadre de la présente évaluation, les données de l'ESA de janvier 2009 à décembre 2013 ont été utilisées.

¹³ Ces travaux peuvent être exécutés directement pour le compte de l'ESA ou dans le cadre d'un contrat de sous-traitance avec une organisation ayant un contrat avec l'ESA.

La valeur du travail financé par l'ESA fait l'objet d'un suivi par l'ESA et est consignée avec précision. L'estimation de la valeur des travaux dérivés était fondée sur les résultats de l'enquête menée aux fins de la présente évaluation. Les entreprises devaient évaluer la valeur des revenus dérivés découlant des travaux réalisés dans le cadre de contrats de l'ESA au cours des trois périodes suivantes : 2003-2008, 2009-2014 et 2015-2020. Cette période a été prolongée puisque les bénéfices ne sont pas forcément réalisés sur-le-champ.

On reconnaît que même si les travaux de l'ESA ont permis aux entreprises d'obtenir d'autres occasions d'affaires, il serait logique d'attribuer une certaine part de ces possibilités offertes à d'autres programmes, sources de financement, organisations ou stimulants. Dans la mesure où ces autres sources peuvent être identifiées, on doit les inclure dans l'attribution des retombées et des bénéfices associés aux travaux réalisés dans le cadre de contrats de l'ESA. Par conséquent, les entreprises étaient aussi invitées à évaluer la proportion de la valeur des estimations concernant les travaux dérivés qui doit être attribuée aux travaux pour l'ESA. Le produit des estimations liées aux travaux dérivés et du facteur d'attribution constitue les revenus attribuables aux travaux dérivés qui ont été réalisés dans le cadre de contrats de l'ESA.

Le ratio des travaux pour l'ESA par rapport aux revenus attribuables aux travaux dérivés qui ont été réalisés pour l'ESA correspond au multiplicateur des travaux dérivés. Ce multiplicateur a été utilisé pour calculer les revenus dérivés pour la période étudiée, soit de 2009 à 2013. Un certain nombre de facteurs influent sur la précision de l'estimation du multiplicateur des travaux dérivés. Le problème le plus important concerne la capacité des répondants à estimer le revenu, antérieur et futur, découlant de leurs travaux pour l'ESA et, plus particulièrement, le facteur d'attribution. Toutefois, l'excellent taux de réponse à l'enquête vient appuyer l'estimation (voir la description plus haut dans la section portant sur l'enquête), taux s'élevant à 92 % de la valeur des travaux réalisés dans le cadre de contrats de l'ESA au cours de la période d'évaluation associée aux réponses.

Les revenus, toutefois, ne correspondent pas aux retombées économiques. D'une part, des facteurs comme l'importation de matériel agissent comme un effet de fuite pour une partie des revenus économiques, réduisant ainsi les retombées. D'autre part, l'achat de biens et de services par les entreprises spatiales et leurs employés augmente les retombées et élargit la portée économique (il s'agit de retombées indirectes et induites). Un modèle économique d'entrées-sorties a été utilisé pour calculer ces effets.

Les tableaux d'entrées-sorties décrivent la valeur (en dollars) des flux de produits entre l'industrie, les personnes, le gouvernement et les étrangers. Pour élaborer un modèle d'entrées-sorties, il faut convertir un ensemble de tableaux d'entrées-sorties en des vecteurs et des matrices d'entrées-sorties, puis utiliser les principes de l'algèbre matricielle pour définir l'algorithme du modèle. Les vecteurs du modèle sont ensuite modifiés (choc initial), et l'algorithme calcule les retombées économiques sur l'industrie. Les retombées économiques reposant sur un modèle d'entrées-sorties peuvent être ventilées en trois types d'effets : effets directs, effets indirects et effets induits :

- Effets directs – Le changement dans le secteur de l'industrie qui découle du choc initial (dans le cas présent, la valeur des travaux réalisés dans le cadre de contrats de l'ESA au Canada). Le choc initial est ventilé comme suit : production régionale, importations internationales, impôts et importations interrégionales.
- Effets indirects – Le changement dans le secteur de l'industrie qui découle de l'augmentation des entrées, laquelle est nécessaire à la production des produits au sein des industries directement touchées. Il s'agit d'un calcul itératif, puisque chaque industrie en amont a également besoin des entrées, et ainsi de suite. Pour chaque itération, des « fuites » sont soustraites de la région sous la forme d'impositions et d'importations internationales et interrégionales.
- Effets induits – Les effets directs et indirects génèrent des revenus de travail dans les foyers (c.-à-d. traitements et salaires), lesquels peuvent être mis de côté en guise d'épargne ou servir à acheter des biens de consommation. L'épargne est une fuite de revenus en économie. Ces revenus, une fois dépensés, permettent de hausser la demande pour des produits locaux et internationaux, hausse qui se traduit par l'augmentation des revenus de travail et de production industrielle. Ce cycle continue d'évoluer jusqu'à ce que les fuites viennent dissiper complètement le flux de revenus.

Les effets directs, indirects et induits peuvent, au moyen de ratios fixes, se traduire en d'autres indicateurs économiques, y compris l'emploi, le PIB, le revenu de travail et les impôts :

- PIB : La valeur ajoutée des biens et des services produits.
- Emploi : Les résultats en matière d'emploi sont fondés sur le facteur ETP après des ajustements pour les travailleurs saisonniers et à temps partiel.
- Revenu de travail : Les traitements et les salaires sont consignés sur une base brute, soit avant les retenues d'impôt.
- Impôts : Les impôts englobent les sommes versées aux gouvernements fédéral et provinciaux, ainsi qu'aux municipalités.

Pour calculer les résultats figurant dans le présent document, le modèle d'entrées-sorties de la Policy Models Corporation¹⁴ a été utilisé.

3.3 Limites

La plupart des personnes interrogées ont un intérêt direct dans l'Accord. Mises à part les personnes interrogées provenant d'entreprises n'ayant obtenu aucun contrat de l'ESA au fil des années, toutes les personnes interrogées portaient un intérêt particulier à la poursuite de l'Accord. Il a été possible

¹⁴ Pour obtenir des détails sur les modèles, se reporter à l'adresse suivante : <http://policymodels.com>

d'atténuer cette limite en demandant aux personnes interrogées d'expliquer leurs points de vue et de fournir des exemples, le cas échéant. Quant au rapport global, les conclusions tirées des entrevues avec les principaux intervenants ont été triangulées avec celles tirées d'autres sources de données (enquête, analyse documentaire, données de l'ESA, données financières et analyse économique).

Il n'existe que peu de données disponibles pour les diverses familles de programmes de l'ESA. Dans la mesure où elles étaient disponibles, nous avons fourni des données quantitatives ventilées par famille de programmes. Quant à l'information qualitative, nous l'avons fournie, le cas échéant, pour certaines familles de programmes.

Hormis les données fournies par l'ESA à l'ASC, il y avait peu de données additionnelles disponibles sur la mesure du rendement. Comme la Stratégie de MR relative au programme n'a été élaborée que tout récemment (septembre 2014), elle n'est pas complètement opérationnelle. Par conséquent, les données présentées dans ce rapport ne reflètent généralement pas les tendances (p. ex. accrues ou maintenues) puisqu'il n'y a aucun comparateur.

4 Résultats

Le présent chapitre présente les constatations de l'évaluation liées à la pertinence et au rendement du Programme d'accès aux marchés internationaux.

4.1 Pertinence

La pertinence du Programme d'accès aux marchés internationaux a été évaluée en fonction des points suivants : 1) la mesure dans laquelle il y a un besoin continu pour que le programme appuie l'industrie spatiale canadienne; 2) les liens entre les objectifs du programme et les priorités fédérales; 3) le rôle et les responsabilités du gouvernement fédéral en ce qui concerne le fait de faciliter l'accès aux marchés par des contrats entre le secteur spatial canadien et l'ESA.

4.1.1 Besoin continu du programme

4.1.1.1 Nécessité actuelle et anticipée du programme

D'après les renseignements obtenus par diverses sources de données, il existe un besoin continu d'appuyer l'industrie spatiale canadienne par l'Accord de coopération Canada-ESA. L'Accord répond bien aux besoins actuels et anticipés du secteur spatial canadien. Cela se fait en facilitant l'accès au marché spatial public européen et en appuyant les besoins en recherche et développement (R-D) des entreprises spatiales canadiennes en fournissant à l'industrie la possibilité de développer, de perfectionner et de « lancer » leurs technologies. Le programme s'aligne également sur un besoin en données spatiales, pour la recherche et des applications à l'intention des scientifiques et d'autres ministères.

Le secteur spatial canadien est une partie intégrante de l'économie canadienne et joue un rôle important dans notre société. L'industrie spatiale canadienne crée environ 8 000 emplois hautement spécialisés et contribue à l'économie du Canada à raison de 3,33 milliards de dollars chaque année.¹⁵ Pour une économie fondée sur le savoir, il est important que le secteur spatial canadien soit concurrentiel et novateur afin de maintenir la création d'emplois et la croissance de l'infrastructure¹⁶. Les compétences exigées dans l'industrie sont celles d'une économie du savoir avancée. Les emplois que crée cette industrie sont à la fois exigeants et enrichissants. Les profits qu'elle génère au pays et à l'étranger, que ce soit par ses ventes ou ses partenariats, sont un atout important pour l'économie nationale.¹⁷

Selon l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), le secteur spatial demeure un secteur de pointe qui est une source d'innovation et où la R-D est intensive, comme en

¹⁵ Cadre de la politique spatiale du Canada, Agence spatiale canadienne, le 7 février 2014.

¹⁶ Idem.

¹⁷ Idem.

témoignent de récentes études de cas menées par l'OCDE, dont l'une était canadienne. L'étude de cas canadienne, fondée sur des résultats de sondages réalisés au sein de l'industrie spatiale (y compris l'aérospatiale), a révélé qu'en 2012 la fabrication spatiale était un secteur effectuant près de six fois plus de R-D que l'ensemble de l'industrie manufacturière. L'étude montrait que le secteur spatial a surpassé d'autres secteurs clés en R-D, comme les secteurs de la pharmaceutique, du secteur automobile et de la fabrication de pièces.¹⁸

Certaines personnes interrogées ont souligné que le secteur spatial a des tendances hautement protectionnistes, plus précisément en ce qui concerne les contrats du secteur public, et quelques autres ont également fait remarquer que le marché des États-Unis en particulier est devenu difficile d'accès au cours des dernières années, en raison des politiques encourageant les échanges commerciaux aux États-Unis (Buy american) et de l'International Traffic in Arms Regulations (ITAR), rendant l'accès au marché européen d'autant plus essentiel pour le secteur spatial canadien. La nature protectionniste du secteur spatial signifie que sans l'Accord avec l'ESA, les entreprises canadiennes n'auraient qu'un accès très limité au marché européen.

Dans tous les pays, le rôle du gouvernement demeure essentiel à titre de source de financement initial pour la R-D spatiale publique, de même qu'un client principal important pour de nombreux produits et services spatiaux¹⁹. Lorsque le Canada a signé le premier Accord avec l'ESA dans les années 1970, seul un petit nombre de pays avait la capacité de construire et de lancer un engin spatial. Il y a maintenant un nombre croissant de pays et d'entreprises appartenant à un vaste éventail de secteurs industriels qui sont engagés dans des activités liées à l'espace, et cette tendance devrait se poursuivre au cours des années à venir. Malgré le ralentissement économique mondial, le financement institutionnel est demeuré stable en 2013, à l'échelle mondiale, avec des budgets accrus dans plusieurs économies émergentes et pays de l'OCDE.²⁰

Des représentants d'universités et d'entreprises du secteur privé ayant des contrats avec l'ESA ont souligné que la taille, la complexité et le coût des missions et des projets spatiaux sont tels qu'aucun pays ne peut en entreprendre un grand nombre par lui-même de façon réaliste. Être en mesure de collaborer avec l'ESA permet au secteur spatial canadien de participer à des projets de grande envergure que le Canada ne pourrait se permettre d'entreprendre seul. L'Accord est perçu comme fournissant un mécanisme et une structure de collaboration dans les projets spatiaux de grande envergure. D'après l'OCDE, cette perspective est exacte. L'organisme note également que les programmes institutionnels mixtes constituent un excellent moyen d'élaborer et d'utiliser l'expertise et les capacités scientifiques nationales, tout en partageant le fardeau financier associé aux projets de grande envergure qui auraient été impossibles à lancer individuellement²¹. L'examen de l'aérospatiale a également relevé l'importance

¹⁸ OCDE, The Space Economy at a Glance, 2014.

¹⁹ Idem.

²⁰ Idem.

²¹ Idem.

de la collaboration internationale dans les projets spatiaux, en faisant remarquer que la collaboration permet de partager les risques, les coûts et les avantages associés à l'élaboration, à la fabrication et à l'exploitation des biens spatiaux.²²

Par la participation aux programmes de l'ESA, les entreprises canadiennes ont la possibilité de prendre part au développement d'instruments et de sous-systèmes de pointe spatioportés et d'applications axées sur les utilisateurs. Cela permet de veiller à ce que les Canadiens aient accès aux données spatiales de l'ESA et de positionner l'industrie et les scientifiques du Canada en vue de futures participations à des initiatives européennes en sciences spatiales et en développement technologique associées aux programmes d'exploration planétaire, de sciences de la vie et de sciences physiques. Par exemple, par la participation au Programme ARTES de l'ESA, l'industrie spatiale canadienne continuera de prendre part au développement de nouveaux équipements, technologies et applications satellitaires.²³

Les entreprises canadiennes interrogées ont déclaré que les possibilités de faire des essais en vol ou de spatioqualifier leurs technologies sont essentielles pour leurs processus de R-D et pour leur succès commercial global. Étant donné le nombre limité d'occasions de faire des essais ou de spatioqualifier leurs technologies dans le cadre de missions canadiennes, elles ont précisé qu'il est très avantageux d'avoir la possibilité de prendre part à des missions dirigées par l'ESA.

Les personnes interrogées qui représentaient les autres ministères, particulièrement les utilisateurs de données, ont souligné le besoin d'avoir accès aux données de l'ESA. De plus, malgré que les données de l'ESA soient de plus en plus accessibles à tous (que le pays d'une organisation soit membre de l'ESA ou non), et ce, sans frais, les personnes interrogées affirment que les scientifiques du gouvernement canadien valorisent beaucoup les privilèges associés à l'adhésion du Canada à l'ESA. Par exemple, celle-ci leur donne la possibilité d'influer sur les exigences des missions (p. ex. s'assurer qu'une empreinte du satellite d'observation de la Terre couvre le Canada) et d'avoir rapidement accès aux données et aux modèles.

La plupart des personnes interrogées ont déclaré que les besoins associés au programme n'ont pas diminué au fil du temps, alors que quelques-unes des personnes interrogées ont rapporté que les besoins ont augmenté au cours des dernières années, par suite d'une hausse du protectionnisme au sein du secteur spatial, d'une diminution du nombre de missions spatiales propres à l'ASC et d'une augmentation des activités dans le domaine de la recherche spatiale.

²² Industrie Canada, Examen de l'aérospatiale, Volume 2 : Vers de nouveaux sommets : les intérêts et l'avenir du Canada dans l'espace – novembre 2012.

²³ *Rapport sur les plans et les priorités de 2013-2014* de l'ASC.

4.1.1.2 Incidences potentielles du non-renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA

Les personnes interrogées s'entendaient généralement pour dire que la perte (ou le non-renouvellement) de l'Accord de coopération Canada-ESA serait néfaste pour le secteur spatial canadien. Le Canada est perçu comme profitant d'une relation privilégiée avec l'ESA – une relation enviable aux yeux d'autres pays non européens n'ayant pas réussi à en obtenir autant.

Les personnes interrogées s'entendaient pour dire qu'il en résulterait une perte en occasions d'affaires et de recherche si le Canada perdait l'accès privilégié au marché européen. Sans l'Accord, les organisations canadiennes ne pourraient plus soumissionner pour des contrats de l'ESA, ni bâtir des relations de travail avec leurs partenaires de l'ESA ou trouver des possibilités à long terme en Europe. Par exemple, une entreprise estime qu'environ 60 à 70 % de ses revenus annuels dépendent de l'ESA. Une perte d'accès aux projets de l'ESA entraînerait également, selon les personnes interrogées, une perte de possibilités de vols pour les technologies canadiennes, et donc, minerait davantage la compétitivité des technologies et des produits spatiaux canadiens.

Outre les répercussions sur les activités associées à la perte de l'Accord de coopération Canada-ESA, les personnes interrogées qui représentent les universités et les autres ministères ont prédit la perte de recherche et d'échange de données. Par exemple, un représentant d'une université croit que la perte de l'Accord signifierait que l'université perdrait son investissement des dix dernières années dans SWARM²⁴. Les autres ministères qui dépendent des données de l'ESA qui sont seulement disponibles si achetées (c'est-à-dire qui ne sont pas offertes par l'intermédiaire de sources libres) prévoient être forcés de payer pour ces données ou de voir leur accès privilégié être limité.

Le non-renouvellement de l'Accord aurait, selon les représentants de l'ASC, des répercussions politiques sur les relations du Canada avec l'Europe. Mettre fin à trois décennies de collaboration avec l'ESA pourrait être perçu comme étant quelque peu incohérent avec la récente signature de l'Accord de libre-échange entre le Canada et l'Union européenne (à noter que cet accord n'a toujours pas été ratifié). De plus, les personnes interrogées sont d'avis que si le Canada ne devait pas renouveler son Accord avec l'ESA, il perdrait toute possibilité de négocier un accord semblable dans l'avenir.

4.1.1.3 Retombées attendues d'un Accord de libre-échange Canada-Union européenne

Bien que l'Accord de libre-échange Canada-Union européenne n'ait pas encore été ratifié, tout indique qu'il aura un effet sur le secteur spatial canadien. Les entreprises canadiennes seront en mesure de soumissionner aux appels d'offres du domaine spatial de l'Union européenne, mais les entreprises de

²⁴ SWARM est la première constellation de satellites de l'ESA à faire progresser notre compréhension de la manière dont le système terrestre fonctionne. En misant sur l'excellence technologique européenne et canadienne, les trois satellites SWARM mesureront précisément les signaux magnétiques provenant du noyau, du manteau, de la croûte et des océans terrestres, ainsi que de l'ionosphère et de la magnétosphère de la Terre. http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/The_Living_Planet_Programme/Earth_Explorers/Swarm/ESA_s_magnetic_field_mission_Swarm

L'Union européenne pourront également soumissionner sur les projets spatiaux canadiens. L'ESA ne fait pas partie de l'Union européenne, et de ce fait, n'est pas liée par l'Accord de libre-échange en ce qui concerne la politique d'approvisionnement. Toutefois, en contexte de la relation en évolution entre l'Union européenne et l'ESA, l'Accord de libre-échange pourrait servir à fournir plus de clarté quant à la position du Canada au sein de la relation UE-ESA.

L'environnement spatial européen est complexe. L'ESA suit la Politique spatiale européenne, préparée en collaboration par la Commission européenne et l'ESA et approuvée par le Conseil spatial (organisme conjoint UE-ESA) en 2007. Le Conseil de l'ESA au niveau ministériel, qui se réunit habituellement tous les trois ans, contribue à la mise en œuvre de la politique. Pendant ces réunions, les ministres des États membres décident quels projets seront financés et de quelle façon.

La coopération croissante entre l'UE et l'ESA dans des programmes européens a mené à des difficultés complexes relatives à la coexistence de différents principes d'adjudication de contrats entre les deux organismes. Les programmes de l'ESA sont fondés sur un modèle de redistribution, où les États membres obtiennent un retour raisonnable sur leur investissement. Ce principe de retour géographique a joué un rôle important pour motiver les pays européens à investir dans les programmes de l'ESA, mais entre en conflit avec les principes de concurrence ouverte de l'UE. Dans une résolution adoptée en novembre 2012, les ministres des États membres de l'ESA ont demandé une évolution plus approfondie de l'ESA pour fournir une gestion efficace des programmes financés par l'UE, selon les règles de l'UE (c'est-à-dire sans retour géographique) et donner un mandat clair au directeur général de l'ESA pour assurer la cohérence et la coordination entre les différents processus respectifs de l'ESA et de l'UE.²⁵

Quelques personnes interrogées, dont des représentants d'entreprises détenant des contrats avec l'ESA et l'ASC, anticipent que l'Accord de libre-échange Canada-UE puisse être bénéfique pour le secteur spatial canadien, étant donné que l'industrie canadienne est axée tant sur la mise au point et le développement de technologies que sur les produits et les services en aval. Ainsi, la combinaison de l'Accord de coopération Canada-ESA et l'Accord de libre-échange Canada-UE pourraient positionner les entreprises canadiennes favorablement pour mettre au point des technologies pour l'ESA et pour entreprendre des activités comme la gestion de stations au sol. Cependant, comme susmentionné, il est également essentiel de reconnaître que bien que les entreprises canadiennes soient mieux positionnées pour concurrencer sur le marché de l'UE, les entreprises de l'UE seront également en concurrence pour des contrats sur le marché canadien. D'après les réponses aux questions de l'enquête, dans lequel certains représentants d'entreprises ont indiqué qu'ils n'étaient pas certains de connaître les répercussions probables d'un Accord de libre-échange Canada-UE, certains éléments des entrevues auprès d'intervenants clés laissent croire que de nombreuses entreprises ne sont pas tout à fait au courant des répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE.

²⁵ EuroConsult, Profiles of Government Space Programs, 2014.

Actuellement, 50 % des engins spatiaux et de leurs composantes sont exemptés de droits de douane entre le Canada et l'UE. S'il est ratifié, ce pourcentage augmentera à 98 % dans les sept ans suivant la ratification. Par conséquent, presque tous les engins spatiaux et leurs composantes achetés et vendus entre le Canada et l'UE seront exemptés de droits de douane. Cela aura pour effet d'ouvrir le marché de l'UE aux organisations canadiennes, mais également d'ouvrir le marché canadien aux organisations de l'UE, augmentant ainsi la concurrence de façon globale.

4.1.2 Alignement sur les priorités fédérales

Les données indiquent que le Programme d'accès aux marchés internationaux correspond aux priorités du gouvernement fédéral.

Les objectifs énoncés du Programme d'accès aux marchés internationaux s'harmonisent bien avec deux des secteurs de dépenses du gouvernement du Canada²⁶. L'objectif stratégique du gouvernement du Canada associé à l'enveloppe des dépenses d'affaires économiques est « une économie axée sur l'innovation et le savoir : Les activités de programme visent à préparer le Canada à relever les défis futurs en investissant dans la recherche et le développement d'avant-garde et dans la formation et l'enseignement spécialisé ». L'objectif associé aux affaires internationales est de bâtir « un Canada prospère grâce au commerce international : Les activités de programme visent à promouvoir et à soutenir le commerce international et les entreprises canadiennes grâce à la promotion des marchandises et des services canadiens à l'étranger, la négociation d'ententes commerciales internationales et la réglementation des produits canadiens afin de satisfaire aux exigences des marchés internationaux. »

L'objectif énoncé du Programme d'accès aux marchés internationaux consiste à « faciliter l'accès de l'industrie spatiale canadienne aux marchés publics étrangers par le biais de la négociation, de la mise en œuvre et de la gestion d'arrangements internationaux particuliers. » En échange pour les contributions financières versées par l'ASC à l'ESA, dans le cadre de l'Accord de coopération Canada-ESA, l'industrie canadienne obtient certains contrats attribués par l'ESA, pénétrant ainsi un marché qui serait autrement limité aux Européens²⁷. Par la participation d'organisations canadiennes aux programmes de l'ESA, le Programme d'accès aux marchés internationaux appuie une économie novatrice et basée sur les connaissances, ainsi qu'un Canada prospère grâce au commerce international.

Les représentants de l'ASC et des autres ministères s'entendent pour dire que le programme correspond aux priorités du gouvernement fédéral, tel qu'il est indiqué dans le cadre de la politique spatiale. Des éléments précis du cadre de la politique spatiale avec lesquels le programme est harmonisé sont : le positionnement du secteur privé aux avant-postes des activités spatiales; le progrès grâce aux partenariats; et l'excellence dans les capacités clés.

²⁶ Descripteurs des secteurs de résultats du gouvernement du Canada, Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2014-07-11.

²⁷ Rapport sur les plans et les priorités 2014-2015 de l'ASC.

Bien que tous s'entendent pour dire que le Programme d'accès aux marchés internationaux correspond bien au Cadre de la politique spatiale, quelques représentants de l'ASC ont fait remarquer que la correspondance est meilleure pour certains programmes de l'ESA auxquels le Canada participe que d'autres. Particulièrement, une personne interrogée a fait remarquer que, pour Télécommunications par satellites, la correspondance est bonne, de même que pour Observation de la Terre, dans une moindre mesure, puisque le Canada possède des forces importantes dans ces secteurs, et des antécédents en commercialisation des technologies dans ces domaines. Le programme ELIPS a rencontré des difficultés dans l'atteinte de son objectif en matière de retour géographique malgré les forces techniques et industrielles démontrées du Canada dans les créneaux pertinents.

Le Programme d'accès aux marchés internationaux correspond également à la Stratégie en matière de sciences, de technologie et d'innovation récemment annoncée (2014). La Stratégie comprend trois piliers, dont le pilier « innovation ». Ce dernier favorise l'innovation dans les entreprises « en créant des synergies avec les capacités de recherche du Canada, et en utilisant la main-d'œuvre qualifiée et novatrice de notre pays. » La Stratégie encourage les entreprises à travailler avec des partenaires et souligne la nécessité pour le Canada d'accéder aux marchés mondiaux. Le programme s'aligne avec ce pilier par ses objectifs liés à la participation des scientifiques canadiens aux projets spatiaux européens, à l'accès aux données rendues disponibles par le biais de l'ESA et à l'ouverture du marché spatial européen aux entreprises canadiennes.

Certaines personnes interrogées ont fait le lien entre la R-D et le développement technologique en faisant remarquer que la participation à l'ESA fournit aux entreprises canadiennes des possibilités accrues de faire l'essai en vol de leurs technologies. Les essais en vol des technologies constituent une étape essentielle dans le processus de commercialisation des technologies spatiales.

4.1.3 Harmonisation avec les rôles et responsabilités du gouvernement fédéral

Selon les alinéas 5(3)c) et d) de la *Loi sur l'Agence spatiale canadienne* (1990), « Dans le cadre de sa mission, l'Agence peut : c) contribuer au financement de programmes ou de travaux liés à des activités scientifiques et industrielles de recherche et développement dans le domaine spatial et à l'application des techniques spatiales, mais ne visant pas l'exploitation commerciale de la science et des techniques spatiales, sauf s'il s'agit de travaux destinés à élaborer, vérifier, évaluer ou utiliser des données, procédés, produits ou systèmes, nouveaux ou améliorés, se rapportant à ce domaine et visant à déterminer le potentiel commercial des sciences et techniques spatiales; et d) collaborer avec les agences spatiales - ou les organismes œuvrant dans un domaine connexe - d'autres pays à l'exploitation et l'usage pacifiques de l'espace. »²⁸ Le Programme d'accès aux marchés internationaux s'aligne aux responsabilités de l'ASC, telles qu'elles sont établies par la Loi – le programme est un programme de contribution, axé sur le secteur spatial, qui comporte un partenariat avec un partenaire international et qui a pour but le développement du secteur spatial canadien.

²⁸ *Loi sur l'Agence spatiale canadienne*, 1990.

L'Accord de coopération Canada-ESA possède un statut de traité international et est donc la responsabilité du gouvernement fédéral.

4.2 Rendement

La présente section traite des questions de l'évaluation concernant le rendement, dont l'atteinte des résultats, et l'économie et l'efficacité.

4.2.1 Retour géographique du Canada avec l'ESA

Un des éléments importants de la politique industrielle de l'ESA est de s'assurer que tous les États membres participent de façon équitable, en ce qui a trait à leur contribution financière, pour la mise en œuvre des activités et des programmes de l'ESA. Pour y arriver, l'ESA utilise le concept de retour géographique pour l'attribution de contrats. Pour les programmes obligatoires et facultatifs, l'ESA vise à attribuer les contrats proportionnellement à la contribution financière respective de chaque État membre. Le coefficient de retour global est calculé conformément à la résolution ESA/C(98) 92 du Conseil de l'ESA, qui stipule ce qui suit :

Le coefficient de retour global d'un État membre est calculé en additionnant les montants pondérés respectifs des contrats reçus par l'industrie et les organisations de cet État au titre de chacun des programmes de l'Agence (ou « montant des contrats global »), et en comparant ce montant à la somme des montants idéaux (ou « montant idéal global²⁹ ») de ces mêmes programmes pour cet État.

Il faut noter que les coefficients de retour correspondent à des valeurs cumulatives calculées pour une période donnée. La période en cours couvre tous les contrats attribués depuis 2000 et jusqu'en décembre 2014, mais exclut les contrats pour les phases et les éléments de programmes annoncés lors du Conseil ministériel de 2012. Il y a également d'autres exclusions dans les statistiques actuelles, la plus importante étant celle du programme de la composante spatiale de GMES et du programme d'exploitation de l'ISS. Tous les programmes exclus de la période en cours seront inclus dans la prochaine période.

La participation du Canada aux programmes de l'ESA est juridiquement contraignante, et l'obligation de l'ESA, en vertu de la politique industrielle, est d'offrir un rendement global équitable pendant la durée des programmes. La convention de l'ESA stipule que la valeur idéale pour le coefficient de retour global d'un État membre doit toujours être de 1. La convention prévoit également que les revues officielles

²⁹ Pour un État, la valeur idéale des contrats pour un programme donné est la somme de tous les contrats attribués à l'industrie et aux organisations de tous les États participants multipliée par le taux de contribution normalisé de l'État pour ce programme. Les taux de contribution normalisés utilisés sont ceux en vigueur à la date du calcul du coefficient de retour, ajustés au total de 100 % lorsque l'échelle de contribution est inférieure ou supérieure à ce nombre. Ces pourcentages de contribution se trouvent dans les déclarations de programme en vigueur au moment du calcul.

doivent être réalisées tous les cinq ans, et que le Conseil doit établir un coefficient de retour global minimal pour chaque période de revue. Lorsque le coefficient global d'un État membre est inférieur au minimum, l'ESA doit prendre des mesures proactives pour corriger le déséquilibre.

Le coefficient de retour global minimum établi par le Conseil pour la période 2000-2014 était 0,96.

Comme le Canada est un État coopératif et non un État membre, l'Accord contient des dispositions relatives au retour industriel canadien. L'Accord stipule que, pour les programmes facultatifs, le Canada a droit au même traitement que les États participants. Pour ce qui est du budget général de l'ESA, le Canada a droit à un « retour industriel équitable ». Cette dernière clause a été ajoutée en 2000, à la demande du Canada, alors que le Canada n'atteignait pas son coefficient de retour, principalement en raison d'un mauvais rendement dans les activités financées par le budget général. À cette époque, l'ESA avait déjà pris des mesures pour corriger le retour du Canada : la principale mesure étant l'attribution d'un contrat à une entreprise canadienne pour la construction de la première antenne de communication pour l'espace lointain (DSA). Cette entreprise a plus tard obtenu des contrats pour construire les deuxième et troisième antennes, ce qui a contribué à la situation de retours excédentaires du Canada en 2009, au début des négociations concernant le renouvellement de l'Accord. L'ESA a insisté pour que le Canada prenne des mesures pour ramener le retour canadien à un niveau plus raisonnable. Les conclusions des négociations étaient que le Canada devait faire un paiement de 7 millions d'euros à l'ESA.³⁰

On trouve au tableau 9 un résumé du coefficient de retour global du Canada pour 2012 à 2014. Le coefficient du Canada se trouve dans les minimums établis par le Conseil pour la période courante, et est très près de la valeur idéale de 1.0.

Tableau 9 : Coefficient de retour global du Canada pour 2012 à 2014 (excluant le Programme d'exploitation de l'ISS)

	2012	2013	2014
Coefficient de retour global	0.98	0.96	0.99

Source : Données de l'ESA.

Selon les renseignements généraux fournis par l'ASC, les statistiques sur le retour géographique comprennent les contrats redébités (lorsqu'un contrat initialement compris dans le budget général est redébité dans un programme donné). Par exemple, une grande portion de contrats de l'ESA attribués à une entreprise canadienne ont été redébités au programme scientifique (lequel est obligatoire, mais auquel le Canada ne participe pas) ou à d'autres programmes facultatifs auxquels le Canada ne participe pas (par exemple, la participation européenne à la Station spatiale internationale (ISS) et dans les programmes d'exploitation de l'ISS).

³⁰ Il est à noter que cela apparaît comme étant une hausse importante de la contribution du Canada au budget général, dans le tableau 1 pour 2010-2011 et 2011-2012 (données financières).

Les explications contextuelles fournies par l'ASC mettent également en lumière qu'en 2012, le Conseil a décidé d'exclure le programme d'exploitation de l'ISS des statistiques de retour géographique de la période courante et de l'inclure dans la prochaine période³¹. Par conséquent, depuis 2012, les statistiques sont fournies avec et sans ce programme. Bien que le Canada ne participe pas au programme d'exploitation de l'ISS, environ sept millions d'euros ont été attribués en contrats à des organisations canadiennes au titre du budget général ont été redébités aux deux programmes principaux de l'ISS (l'autre est un programme de l'ISS basé sur la participation). Voilà pourquoi retirer le programme d'exploitation de l'ISS des statistiques a une incidence sur le retour global du Canada. Redébiter de cette façon aux deux programmes de l'ISS a également pour effet d'augmenter artificiellement le coefficient de retour de la famille de programmes des vols spatiaux habités, tout en diminuant le coefficient de retour pour le budget général/la famille des activités obligatoires.

Il est également important de noter que pour de nombreux programmes (comme c'est le cas pour la plupart des éléments des programmes GSTP et ARTES), les documents juridiques (déclaration ou règles de mise en œuvre) comprennent un retour garanti de 1,0 à la conclusion du programme. Cela signifie qu'un ajustement rétroactif de contributions (contributions additionnelles ou remboursement de contribution) sera effectué à la fin du programme, de façon à ce que tous les États participants obtiennent un coefficient de retour de 1,0. Pour ces programmes, la valeur idéale est établie à la valeur des contrats attribués, pour éviter la création de déséquilibres temporaires qui pourraient éventuellement être corrigés à la fin du programme. Voilà pourquoi de nombreux programmes montrent un coefficient de retour géographique de 1,0.

Il est également à noter que le coefficient de retour du Canada pour le budget général est très bas; toutefois, les personnes interrogées au sein de l'ASC signalent que c'est acceptable pour des activités obligatoires. Parmi les activités obligatoires figurent les activités de base du budget général, le Technology Research Programme (TRP) et le programme scientifique. Le Canada ne participe pas au TRP ou au programme scientifique, et donc, la valeur idéale des contrats pour le Canada dans le cadre de ces secteurs de programmes est de zéro. Comme une grande part des contrats de DSA ont été redébités au programme scientifique (plus de 10 millions d'euros depuis 2000), l'ASC considère habituellement le coefficient de retour des activités obligatoires pour évaluer si le Canada a obtenu ou non un retour industriel équitable dans le budget général.

Le retour géographique canadien global, par famille de programme et par programme auquel participe le Canada de 2003 à 2014 est présenté à l'annexe C.

4.2.2 Atteinte des résultats immédiats

La présente section contient les constatations de l'évaluation liées à la réalisation des résultats immédiats, précisément :

³¹ Tel qu'indiqué dans les documents ESA/C(2012)124 et ESA/IPC(2012)40, rév. 3.

- Amélioration du processus de prise de décision et d'élaboration de politiques à l'ASC et dans d'autres ministères;
- Maintien ou augmentation de la participation canadienne à des équipes scientifiques sélectionnées par l'ESA.

Les conclusions pour un troisième résultat immédiat (les organisations spatiales canadiennes se voient accorder des contrats pour les programmes et les activités de l'ESA) sont présentées ci-dessous, à la section 4.2.5.1.

4.2.2.1 Amélioration de la prise de décision

La quasi-totalité des représentants interrogés de l'ASC et d'autres ministères estimaient que la participation du Canada aux conseils de programmes et aux comités horizontaux de l'ESA apporte à l'ASC et aux autres ministères des renseignements d'une valeur inestimable. Plus précisément, les représentants de l'ASC interrogés ont indiqué que la participation du Canada aux conseils et aux comités de l'ESA (conseils et comités de prise de décisions) permet au Canada d'accéder à des renseignements sur les tendances du marché, aux plans des États membres de l'ESA et à des renseignements technologiques, entre autres. Une grande part des renseignements obtenus ne sont pas rendus publics et ne sont pas publiés; ils ne seraient donc pas possible d'y accéder autrement. De façon similaire, les scientifiques canadiens qui prennent part aux groupes et aux comités consultatifs scientifiques de l'ESA obtiennent des renseignements et des renseignements généraux sur les données de l'ESA qui facilitent la compréhension et l'interprétation des données.

Les personnes interrogées représentant l'ASC et les autres ministères s'entendent pour dire que les comptes rendus de renseignements obtenus grâce à la participation du Canada aux conseils et aux comités de l'ESA sont utiles pour la prise de décisions et l'élaboration de politiques. En prenant part aux conseils et aux comités de l'ESA, le Canada connaît les priorités et les directions stratégiques des États membres de l'ESA et est ainsi en mesure de coordonner ses positions internationales. Les représentants des autres ministères ont indiqué que bien qu'ils trouvent les renseignements utiles, tous les renseignements ne sont pas pertinents dans le processus de prise de décisions.

Outre les comptes rendus de renseignements, quelques représentants de l'ASC ont rapporté que l'ESA est également une source de renseignements sur la gestion de projets et les contrats. Par exemple, l'ASC peut accéder à des renseignements sur les pratiques exemplaires et les leçons apprises en matière de gestion de projets. L'ASC est également en mesure d'obtenir des renseignements sur le coût de certains projets ou contrats qu'elle peut utiliser pour améliorer les estimations de coûts au moment de publier ses propres demandes de proposition (DP).

Bien que certains représentants de l'ASC ont noté la difficulté à lier ou à attribuer une décision précise aux renseignements ou aux rapports obtenus grâce à la participation à l'ESA, la plupart des personnes interrogées ont fait remarquer l'apport important de ces renseignements. Quelques représentants de

l'ASC ont été en mesure de donner des exemples précis de la façon dont les renseignements de l'ESA ont contribué au processus de prise de décisions. Par exemple :

- Le Royaume-Uni (R.-U.) travaille activement à l'élaboration de sa politique spatiale et de son industrie spatiale au cours des dernières années. Pendant l'époque du gouvernement Thatcher, le financement du secteur spatial au R.-U. a été sérieusement réduit, et l'industrie est en cours de reconstruction. Le R.-U. est très axé sur certains secteurs, dont les télécommunications par satellites, la navigation et les technologies en aval, tous des secteurs d'intérêt aussi au Canada. Les relations de travail étroites et le réseau établis entre le Canada et le R.-U. dans le cadre de la participation à l'ESA facilitent l'échange de renseignements.
- L'ASC utilise la recherche réalisée pour l'ESA sur le retour sur les investissements dans les sciences spatiales. La recherche n'est pas accessible au public, et donc, sans la participation à l'ESA, le Canada n'y aurait pas accès et devrait payer pour ses propres recherches.
- Les renseignements contribuent à bâtir des relations bilatérales en fournissant à l'ASC/au gouvernement du Canada des renseignements sur ce que d'autres agences spatiales aimeraient faire, ainsi que ce qu'elles sont capables de faire.

4.2.2 Canadiens participant aux équipes scientifiques de l'ESA

Certaines données tirées de l'examen de la documentation et des entrevues réalisées auprès des intervenants clés ont indiqué que les scientifiques canadiens participent aux équipes scientifiques de l'ESA et y apportent une contribution. Cependant, il faut noter que le Canada compte pour un très faible pourcentage en contribution financière totale à l'ESA et aux programmes de l'ESA, et il est donc peu réaliste de s'attendre à ce que les scientifiques canadiens jouent un rôle décisif dans les projets de l'ESA. Il convient de souligner que le Canada ne participe pas au programme scientifique de l'ESA.

Les universités canadiennes regroupent un petit nombre de scientifiques du domaine spatial, mais qui sont reconnus à l'échelle internationale et qui contribuent à l'observation de la Terre, à l'exploration planétaire, à l'astronomie spatiale et à la compréhension de l'univers. Les universités canadiennes ayant un programme spatial possèdent de l'expertise en exploration et en modélisation planétaires, en science de terrain analogue, en analyse des données et en élaboration d'instruments scientifiques.³²

Selon l'ASC, les autres ministères et les universitaires interrogés, les scientifiques canadiens sont bien représentés dans les équipes de scientifiques choisies par l'ESA pour des programmes précis de l'ESA, y compris ceux auxquels le Canada prend part (c'est-à-dire les programmes facultatifs auxquels le Canada contribue financièrement) et ceux auxquels il ne participe pas. Quelques scientifiques participent au GSTP et aux télécommunications par satellites, et un plus grand nombre prennent part aux programmes d'observation de la Terre et des vols habités, de la microgravité et de l'exploration. Selon des personnes interrogées qui connaissent bien ces programmes, les scientifiques canadiens sont bien représentés

³² Examen de l'aérospatiale, *Rapport du Groupe de travail sur l'espace*, septembre 2012.

dans les équipes, par rapport au financement du Canada dans les programmes. Il faut souligner que l'ESA ne finance pas les scientifiques qui participent à ses équipes scientifiques; ils sont plutôt financés par leur organisation nationale respective (c'est-à-dire universités, conseils subventionnaires, instituts de recherche), pendant que l'ESA procure la plateforme, les données, etc.

Les représentants de l'ASC, des autres ministères et des universités interrogés s'entendent sur le fait que les scientifiques canadiens contribuent de manière importante aux équipes scientifiques de l'ESA par rapport à la contribution financière du Canada. Par exemple, il y a des scientifiques canadiens qui siègent au comité de sélection des sites d'atterrissage pour ExoMars, et les scientifiques canadiens qui participent sont considérés par les représentants des universités interrogés comme étant de très haut calibre. Parmi les autres exemples cités par les personnes interrogées figurent les contributions du Canada à la mission SWARM par l'intermédiaire d'un scientifique canadien.

Une liste des équipes scientifiques de l'ESA dont font partie des membres canadiens est fournie à l'annexe D.

4.2.3 Atteinte des résultats intermédiaires

La présente section contient les constatations de l'évaluation liées à la réalisation des résultats intermédiaires, comme on peut le voir dans le modèle logique :

- Les organisations spatiales canadiennes ont maintenu ou accru le nombre d'alliances avec l'industrie européenne et ont pu mettre à contribution leurs technologies, leurs produits et leurs services;
- Maintien ou accroissement des capacités technologiques des organisations spatiales canadiennes, y compris la spatioqualification et les possibilités de vol pour les technologies, les applications et le matériel canadiens;
- Maintien ou accroissement du nombre d'autres ministères et scientifiques canadiens ayant accès aux données et aux infrastructures qui correspondent à leurs besoins.

4.2.3.1 Alliances au sein de l'industrie européenne

Certaines données tirées du sondage auprès des organisations titulaires de contrats avec l'ESA et des entrevues auprès des informateurs clés montrent que les organisations spatiales canadiennes ont formé des alliances avec l'industrie spatiale européenne pour alimenter leurs technologies, leurs produits et leurs services. Ces relations ont été formées et ont évolué sur un certain nombre d'années, c'est-à-dire que ces alliances n'ont pas nécessairement été formées pendant la période de 2009 à 2014.

Les représentants de l'ASC, des universités et des entreprises du secteur privé titulaires de contrats avec l'ESA s'entendaient pour dire que les organisations canadiennes ont fait équipe avec les partenaires européens sur des contrats de l'ESA. Bien que parfois une organisation canadienne puisse être chef d'équipe, la plupart du temps, les organisations canadiennes sont des sous-traitants.

Les représentants de l'ASC, d'universités et d'entreprises titulaires de contrats avec l'ESA qui ont été interrogés s'entendaient pour dire que dans la plupart des cas, une fois la relation de travail établie sur un projet, la relation s'étendait à d'autres projets pour l'ESA ou d'autres clients. Les représentants de l'ASC interrogés ont fait remarquer certaines différences dans l'ensemble des familles de programmes de l'ESA en ce qui a trait aux relations des organisations canadiennes avec des entreprises européennes.

Pour ce qui est de la famille des télécommunications par satellites et de l'exploration spatiale, les personnes interrogées ont rapporté que la capacité des entreprises canadiennes à établir des partenariats avec des entreprises européennes permet d'intégrer les technologies et les produits canadiens à ceux des entreprises européennes. Ce qui a mené à des relations de collaboration à long terme. Quelques personnes interrogées ont fait remarquer que les entreprises canadiennes ont tendance à se présenter avec des technologies essentielles auxquelles les entreprises principales européennes portent un intérêt particulier. Une fois les technologies intégrées, les relations ont tendance à devenir des relations à long terme. Quelques représentants des entreprises titulaires de contrats avec l'ESA ont rapporté que, quelques fois, les entreprises européennes approchent les entreprises canadiennes en raison de leur expertise unique.

Pour les programmes d'observation de la Terre, quelques entreprises canadiennes ont établi des bureaux (ou sont en voie de le faire) au R.-U., ce qui leur a permis de soumissionner à des appels d'offres du R.-U. (à l'extérieur de l'Accord de coopération Canada-ESA). Selon l'un des représentants de l'ASC, la plus grande part du travail intellectuel s'effectue toujours au Canada. Cependant, cette même personne interrogée a fait remarquer que certaines technologies risquent d'être exportées au R.-U., et que les entreprises en question pourraient effectivement devenir des entreprises européennes.

Dans le cadre du sondage auprès des entreprises titulaires de contrats avec l'ESA, on demandait quels sont les avantages, le cas échéant, ayant découlé de leur participation à des projets de l'ESA. Chaque avantage potentiel était coté sur une échelle de 1 à 5, où 1 est très faible, et 5, très élevé. Les résultats figurent dans le tableau 10.

Dans l'ensemble, toutes les entreprises ayant obtenu des contrats avec l'ESA ont déclaré que leur participation aux projets de l'ESA les avait aidés à former de nouvelles alliances et de nouveaux partenariats (deuxième point du tableau 10). Parmi les répondants, 71 % ont indiqué que les avantages étaient élevés (4 ou 5 sur une échelle de 1 à 5).

Tableau 10 : Cotation des avantages liés à la participation à des projets de l'ESA

Avantages	Cote moyenne (1 à 5)	% D'accord (4 ou 5)	% Pas d'accord (1 ou 2)	n
Nouvelles compétences et capacités	4,2	79 %	13 %	24
Formation de nouvelles alliances/nouveaux partenariats	4,1	71 %	4 %	24
Élaboration de nouvelles technologies ou de nouveaux systèmes	3,9	79 %	17 %	24
Élaboration de nouveaux produits et services	3,8	67 %	13 %	24
Accès à de nouveaux marchés européens	3,3	50 %	38 %	24
Accès à de nouveaux marchés à l'extérieur de l'Europe	2,6	30 %	65 %	23

Source : Étude du secteur spatial canadien, 2015.

Selon les informateurs clés interrogés, de façon générale, les organisations canadiennes servent de sous-traitants et rarement d'entreprises principales (même si, à l'occasion, une entreprise canadienne peut être l'entrepreneur principal pour une composante majeure de projet satellitaire, par exemple, et avoir des contrats de sous-traitance avec des fournisseurs de partout dans le monde). Cela est en grande partie dû au fait que la contribution financière du Canada à l'ESA n'est pas suffisante pour permettre aux entreprises canadiennes de soumissionner sur de grands projets pour lesquels elles pourraient agir à titre d'entrepreneurs principaux.

4.2.3.2 Amélioration de la capacité technologique

Selon les informateurs clés interrogés, et les renseignements recueillis dans le cadre de la mesure du rendement effectuée par l'équipe du programme, la participation à l'Accord de coopération Canada-ESA a donné aux organisations spatiales canadiennes l'occasion de maintenir leur capacité technologique. Les personnes interrogées jugent que c'est particulièrement important, étant donné les occasions limitées de faire l'essai en vol des technologies au Canada.

Les personnes interrogées représentant l'ASC, les universités et les entreprises ayant des contrats avec l'ESA ont été en mesure de fournir des exemples précis de technologies et de produits canadiens appuyés dans le cadre de programmes de l'ESA qui ont mené à une augmentation du niveau de maturité technologique (NMT). Dans le cadre des entrevues, des éléments indiquent clairement que la participation avec l'ESA aide à augmenter le NMT des technologies et des produits spatiaux canadiens. Parmi les exemples figurent les suivants :

- Élaboration d'un détecteur infrarouge en collaboration avec Rutherford Appleton Laboratories du R.-U. L'entreprise canadienne s'est chargée des aspects touchant l'assurance de la qualité et le contrôle de la qualité. Le détecteur est actuellement au NMT 6 et il fera partie du lancement d'Earth Explorer en 2018, ce qui le mènera au NMT 7.

- En ce qui concerne le rover ExoMars, une entreprise canadienne qui construit certains composants pour le rover atteindra le NMT 9 lorsque la mission atteindra Mars, en 2019, et que le rover entrera en fonction.
- Le travail d'une entreprise canadienne est lié à ENVISAT, un satellite en orbite autour de la Terre avec lequel l'ESA a perdu tout contact. Les personnes interrogées rapportent que ce satellite finira par s'écraser sur la Terre. L'entreprise a obtenu des contrats d'études avec l'ESA (e.Deorbit), qui prévoient qu'un orbiteur irait « agripper » ENVISAT pour le ramener à basse altitude et le rejeter de façon sécuritaire dans l'océan. Bien que cette entreprise ait joué un rôle relativement limité dans ce projet, ces travaux ont permis à l'entreprise d'atteindre les NMT 4 et 5.

Une définition des différents niveaux de maturité technologique (NMT) est fournie à l'annexe E.

Les personnes interrogées qui représentent des entreprises détenant des contrats avec l'ESA ont été en mesure de fournir des exemples concrets de nouveaux produits ou services produits grâce à des contrats avec l'ESA. Les représentants d'universités, bien qu'ils aient été en mesure de fournir des exemples de capacité technologique et humaine accrues ayant été le résultat de leur participation à l'ESA, étaient moins en mesure de donner des exemples de nouveaux produits et services. Parmi les exemples précis fournis par les personnes interrogées concernant des nouveaux produits et services produits grâce aux contrats avec l'ESA figurent les suivants :

- Le détecteur infrarouge a initialement été financé par le programme GSTP de l'ESA, l'ASC a ensuite fourni du financement dans le cadre du programme PDTS, et le produit, acheté par l'Agence spatiale de l'Argentine, est actuellement en orbite.
- Système de navigation et de contrôle de l'altitude (ACNS). Le logiciel de l'ACNS a d'abord été validé en orbite avec le satellite autonome de l'ESA PROBA-1, lancé en octobre 2001. La deuxième génération du logiciel de l'ACNS réalise actuellement sa mission d'observation du soleil depuis le lancement de PROBA-2 en novembre 2009. À la suite de la réussite associée à PROBA-1 et PROBA-2, différentes versions du logiciel de l'ACNS autonome sont mis au point, dont le logiciel de navigation, guidage et commande (GNC) pour les missions PROBA-V et PROBA-3, deux missions de démonstration de technologie de l'ESA, ainsi que pour la mission Sentinel-3, une mission opérationnelle importante.
- Autonomous Planetary Landing System (APLS). Le logiciel du APLS élaboré pour l'ESA et l'ASC permet à une sonde spatiale de reconnaître et d'éviter les obstacles qui se trouvent à la surface d'un corps céleste et d'atterrir de façon sécuritaire sur un site sécurisé avec une grande précision. L'APLS est actuellement utilisé dans la conception de la mission de retour d'échantillons de Mars, de la mission dans le module lunaire NEXT et du rover léger d'exploration lunaire (LELR).
- Une entreprise a élaboré un « réseau de capteurs » qui sont appliqués dans le cadre du présent contrat avec le Centre aérospatial allemand.

- Élaboration d'antennes pour l'espace lointain ayant mené au développement d'expertise en conception, à des antennes multibandes et à des contrats à l'extérieur de l'ESA, comme avec l'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO). Cette entreprise a également obtenu du travail auprès de l'agence spatiale chinoise pour les aider dans la conception d'antennes pour l'espace lointain, p. ex. la conception d'une antenne résistante aux tremblements de terre.

Les personnes interrogées représentant les universités et les entreprises titulaires de contrats avec l'ESA s'entendaient pour dire combien il est important d'avoir l'occasion de spatioqualifier les technologies de l'organisation. Comme l'expliquait une des personnes interrogées, lancer le produit d'une organisation dans l'espace est considéré prestigieux et de la bonne publicité. Quelques-unes d'entre elles ont ajouté que la possibilité de spatioqualifier leurs produits au Canada est extrêmement limitée en raison de l'investissement limité de la part de l'ASC dans les missions spatiales. Selon les objectifs de rendement établis par le programme, quatre composantes ou technologies canadiennes ont volé dans le cadre de missions de l'ESA avant la fin 2013-2014, par rapport à un objectif de cinq sur toute la durée de l'Accord (jusqu'en décembre 2019). Les quatre composantes ou technologies ont volé dans le cadre de trois missions différentes (Alphasat, PROBA-2 et SWARM) et comptaient trois entreprises et une université.

Les représentants des entreprises titulaires de contrats avec l'ESA et des universités s'entendaient pour dire que la participation à des contrats de l'ESA est un mécanisme important pour améliorer leur capacité technologique. Les représentants des universités et des entreprises ont pu fournir des exemples précis de la façon dont leur capacité technologique s'est améliorée par suite de travaux entrepris pour l'ESA. Parmi les exemples précis figurent les suivants :

- Avant sa première participation à des projets de l'ESA, l'entreprise était une entreprise d'instruments optiques n'ayant aucun lien avec le secteur spatial. Leur capacité à prendre part à des projets de l'ESA dans le cadre de l'Accord a été le facteur clé qui a permis à l'entreprise de développer une capacité spatiale et d'offrir des services à d'autres agences spatiales comme la NASA (National Aeronautics and Space Administration) des États-Unis, l'Agence japonaise d'exploration spatiale (JAXA – Japon), le Centre national d'études spatiales (CNES – France) et le Deutsches Zentrum für Luft (DLR – Allemagne), etc.
- Les travaux réalisés dans le cadre du développement de la NEST et de la boîte à outils Sentinel-1 ont amélioré la capacité technique de l'entreprise et lui ont permis d'obtenir du travail auprès de nombreuses agences fédérales canadiennes (Agriculture Canada, Foresterie, etc.).
- Les travaux associés à ENVISAT ont permis à une entreprise canadienne de mettre à profit les technologies du Canadarm et de Dextre.
- Les travaux d'ExoMars ont permis à une entreprise canadienne de renforcer sa capacité en matière de systèmes de rover, qui pourraient avoir des applications dans de futures missions et systèmes spatiaux.

4.2.3.3 Accès aux données par les scientifiques canadiens et autres ministères

Les informateurs clés interrogés ont indiqué que les scientifiques canadiens ont accès aux données de l'ESA et que les données répondent à leurs besoins.

Il existe essentiellement deux types d'utilisateurs de données de l'ESA : les chercheurs (la plupart des scientifiques universitaires) qui prennent part à des projets de recherche scientifique, et des scientifiques (la plupart des ministères fédéraux) qui utilisent les données de l'ESA pour des fins de modélisation. Par exemple, une des personnes interrogées expliquait que la participation du Canada au programme de vols habités et de microgravité a été stimulée par les chercheurs : l'ESA a accès à des missions et à des projets qui intéressent les chercheurs canadiens. Pour illustrer l'utilisation des données de l'ESA pour la modélisation, prenons l'exemple donné par les représentants d'Environnement Canada interrogés selon lesquels les données sont utilisées pour élaborer des modèles de prévisions météorologiques plus précis.

Les personnes interrogées représentant l'ASC, les universités et les autres ministères s'entendaient pour dire que la participation aux projets de l'ESA a permis aux scientifiques canadiens et aux autres ministères d'accéder aux données spatiales (tant dans une optique de recherche que dans un contexte de modélisation et de prévisions météorologiques) des programmes de l'ESA, à l'exception de la famille des programmes de télécommunications par satellites, qui a tendance à ne pas générer de données utilisables pour la recherche scientifique ou pour d'autres applications. Par exemple, selon l'OCDE, la météorologie fut la première discipline à utiliser les capacités spatiales en 1960, et qu'aujourd'hui, les satellites fournissent des observations de l'état de l'atmosphère et de la surface des océans pour la préparation d'analyses, de prévisions et d'avis météorologiques pour la surveillance du climat et les activités environnementales. À l'heure actuelle, environ trois quarts des données utilisées pour les modèles de prévision numérique du temps dépendent des mesures satellitaires.³³

Bien que l'ESA rende ses données de plus en plus accessibles pour tous (source libre), rendant ainsi la participation à l'ESA moins essentielle en ce qui concerne l'accès aux données de l'ESA, quelques personnes interrogées également utilisatrices des données ont rapporté que la participation aux projets de l'ESA accorde un accès privilégié aux données. Cela est particulièrement vrai pour les utilisateurs de données scientifiques, alors que la participation canadienne aux projets de l'ESA permet aux scientifiques canadiens d'accéder aux données et aux renseignements généraux qui facilitent l'interprétation des données.

Les représentants de l'ASC, des universités et des organismes gouvernementaux ont été en mesure de fournir des exemples d'équipes scientifiques et de ministères gouvernementaux ayant bénéficié de l'accès aux données et à l'infrastructure spatiales de l'ESA. Parmi les exemples fournis figurent les suivants :

³³ OCDE, *The Space Economy at a Glance*, 2014.

- Les données du projet de l'ESA SWARM constituent la base de projets scientifiques entrepris par au moins six chercheurs d'une université canadienne, y compris des étudiants, des chercheurs postdoctoraux et des membres du corps professoral.
- Le Service canadien des glaces est le principal utilisateur de données satellitaires radar en bande C et à synthèse d'ouverture (SAR), puisque la technologie est particulièrement bonne pour détecter ou mesurer la glace. Cela comporte un énorme avantage, faisant économiser des millions de dollars, puisque les données devraient autrement être recueillies par avion, sur des milliers de kilomètres carrés.

4.2.4 Atteinte des résultats finaux

La présente section présente les résultats d'évaluation liés à l'atteinte des résultats finaux, tels qu'ils sont décrits dans le modèle logique, et plus précisément, comme suit :

- Maintien ou accroissement de la compétitivité des organisations spatiales canadiennes sur les marchés européen et mondial;
- Maintien ou accroissement de la capacité des organisations spatiales canadiennes à respecter les exigences des initiatives spatiales canadiennes.

4.2.4.1 Accroissement de la compétitivité

Bien que certains éléments indiquent que la participation du Canada aux programmes de l'ESA ait contribué à l'accroissement de la compétitivité du secteur spatial canadien, d'autres éléments laissent croire que certains programmes de l'ESA offrent un meilleur potentiel de tirer profit des débouchés commerciaux. Les technologies des télécommunications satellitaires et d'observation de la Terre ont été des domaines particulièrement solides pour les organisations canadiennes, et certains éléments portent à croire que la participation aux programmes de l'ESA a contribué à améliorer ou à maintenir la compétitivité. La capacité d'établir des partenariats et d'intégrer les technologies canadiennes aux technologies européennes s'est révélée déterminante. Bien que le Programme d'accès aux marchés internationaux ait donné d'excellents résultats en contribuant à l'amélioration de la compétitivité des organisations canadiennes, particulièrement sur le marché européen, rien n'indique que le programme puisse avoir plus de succès avec du financement supplémentaire.

Le nombre exact d'entreprises canadiennes qui exportent des biens liés au domaine spatial en Europe n'est pas disponible. Selon la base de données sur les contrats de l'ESA, 50 entreprises, 15 universités et 5 organismes gouvernementaux se sont vu attribuer des contrats de l'ESA de 2009 à 2013³⁴. C'est comparable aux 71 entreprises, 14 universités et 7 organismes gouvernementaux à qui on a attribué des contrats au cours de la période de cinq ans précédente (2004 à 2008). Ainsi, on peut conclure qu'on a attribué des contrats à un moins grand nombre d'entreprises au cours de la période de 2009 à 2013, par

³⁴ Il incombe de souligner la distinction entre le nombre d'organisations qui ont obtenu des contrats et le nombre d'organisations qui détenaient des contrats au cours de la période visée – ces dernières étant plus nombreuses puisque cette statistique englobe les contrats attribués au cours des périodes antérieures.

rapport à la période de 2004 à 2008; toutefois, cela ne représente pas la taille globale des contrats ou les répercussions économiques ayant découlé de ces contrats. De plus, certaines entreprises pourraient avoir fusionné. Dans tous les cas, le nombre de contrats est un faible indicateur de réussite.

Le marché européen représente 31 % ou 497 millions de dollars du total de 1,58 milliard de dollars en revenus d'exportation liés au secteur spatial (2012)³⁵. On trouve au tableau 11 le sommaire de la valeur des exportations liées au secteur spatial du Canada vers l'Europe, de 2002 à 2012. Bien que le secteur spatial mondial soit en croissance et que les plus récentes statistiques dans l'État du secteur spatial canadien (2012) indiquent que le secteur spatial canadien est relativement en santé, avec des revenus de 3,327 milliards de dollars en 2012, ces statistiques reflètent des variations importantes de la croissance dans divers segments de l'industrie. Selon le rapport du groupe de travail sur l'espace de l'examen de l'aérospatiale (2012), les revenus des télécommunications dominent les statistiques dans le secteur spatial canadien, représentant 80 % des revenus du secteur, après une croissance de 24 % au cours des cinq années précédentes. Ainsi qu'il est indiqué dans le rapport du groupe de travail sur l'espace :

*Il est important de remarquer que le secteur des services des télécommunications par satellite et des applications, qui est en croissance, joue un rôle prépondérant dans ces statistiques. Ce secteur a affiché une croissance de près de 16 % en 2010, mais sa force s'oppose à la faiblesse qui se manifeste dans d'autres segments de l'industrie spatiale. En effet, bien que le segment des services et des applications ait affiché une croissance de 67 % au cours des cinq dernières années, pendant la même période, le segment spatial a seulement enregistré une croissance de 1 % et le segment de la recherche spatiale, de 8 %, tandis que le segment terrestre a enregistré une baisse de 4 %.*³⁶

Tableau 11 : Valeur des exportations du secteur spatial canadien, Total et Europe (2003-2012) (en millions de \$)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Europe	269	432	401	323	283	399	408	525	544	497
Exportations totales	798	1 208	1 245	1 099	993	1 405	1 491	1 703	1 665	1 584

Source : ASC, État du secteur spatial canadien, 2012.

La plupart des représentants de l'ASC et des entreprises titulaires de contrats de l'ESA ont déclaré que l'Accord avait contribué à relever les nouvelles occasions d'affaires et les nouveaux marchés pour les organisations canadiennes. Cependant, certains représentants de l'ASC ont fait remarquer que c'est davantage le cas pour certains programmes de l'ESA que pour d'autres.

³⁵ ASC, État du secteur spatial canadien 2012.

³⁶ Examen de l'aérospatiale, Rapport du Groupe de travail sur l'espace, septembre 2012. En ligne à l'adresse suivante : [http://examinaerospatiale.ca/eic/site/060.nsf/vwapj/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf/\\$file/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf](http://examinaerospatiale.ca/eic/site/060.nsf/vwapj/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf/$file/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf)

Les représentants de l'ASC qui connaissent bien les programmes de vols habités, de microgravité et d'exploration (HME) ont noté qu'il n'y avait pas beaucoup de transférabilité ou de potentiel commercial à court terme; toutefois, à plus long terme, les technologies sont souvent transférables vers d'autres applications. Par exemple, ils ont noté que les projets en santé et en sciences de la vie sur lesquels porte la participation de l'ASC avec l'ESA comptent certaines applications terrestres en soins de la santé, et pourraient un jour se transformer en occasions d'affaires pour les entreprises participantes. Le rapport du groupe de travail sur l'espace (2012) reflète bien ce point de vue, faisant remarquer que l'exploration spatiale demeure un marché qui est grandement dicté par les gouvernements, même si de nombreuses technologies de pointe nécessaires à l'exploration spatiale sont par la suite déployées commercialement dans d'autres domaines, tant dans l'espace que sur la terre.

Les entreprises canadiennes d'observation de la Terre sont perçues par les représentants de l'ASC comme étant très concurrentielles à l'échelle internationale. Par exemple, un des domaines d'expertise technologique clé a été le SAR, qui a été utilisé pour les missions RADARSAT-1 et RADARSAT-2 et qui est actuellement développé pour la mission de la Constellation RADARSAT (MCR) – une technologie qui a également été utilisée dans le cadre du programme ERS d'ESA. Les entreprises qui travaillent dans le domaine de l'observation de la Terre sont en mesure de vendre des données commercialement et, de plus en plus, de fournir des services opérationnels aux industries du gaz naturel et du pétrole, du transport commercial et à d'autres clients axés sur les ressources et l'environnement³⁷. En 2012, le secteur de l'observation de la Terre représentait 19 % des revenus générés par le secteur spatial canadien.³⁸

Le segment des télécommunications satellitaires est le mieux établi et celui qui est le plus axé sur la commercialisation dans le secteur spatial, avec 81 % des revenus totaux générés par l'ensemble du secteur³⁹. Cependant, le rapport du groupe de travail sur l'espace (2012) indique que l'industrie canadienne des télécommunications satellitaires fait face à un écart croissant sur le marché mondial, alors que les concurrents internationaux sont souvent mieux appuyés par le financement gouvernemental en matière de développement des technologies, d'investissements à risque partagé, de politiques du premier utilisateur et par l'intermédiaire de régimes réglementaires favorables aux entreprises. Quelques représentants de l'ASC interrogés et des entreprises titulaires de contrats avec l'ESA ont également souligné le problème lié au fait que d'autres pays fournissent un appui financier plus important à leurs industries des télécommunications satellitaires. Il semblerait que cela ait été reconnu par le gouvernement fédéral récemment, puisqu'on annonçait dans le cadre du budget fédéral de 2015 un financement pour ARTES de 30 millions de dollars sur quatre ans débutant à l'année financière 2016-2017 pour appuyer la commercialisation des technologies des télécommunications satellitaires.

³⁷ Examen de l'aérospatiale, Rapport du Groupe de travail sur l'espace, septembre 2012.

³⁸ ASC, État du secteur spatial canadien, 2012.

³⁹ Idem.

Des représentants des entreprises titulaires de contrats avec l'ESA ont rapporté que de nouvelles occasions d'affaires ont été relevées dans un éventail de pays, dont la Grande-Bretagne, la Belgique, la France, l'Allemagne, les États-Unis, le Canada, la Chine, le Vietnam et le Japon, ainsi qu'en Amérique latine et en Afrique.

Bien que des éléments indiquent qu'au moins quelques-uns des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada aient contribué à améliorer la compétitivité des organisations canadiennes, d'autres éléments indiquent également qu'un financement inadéquat a pour effet de limiter la capacité des organisations canadiennes à profiter pleinement des occasions qui se présentent dans le cadre de l'Accord. C'est ce qu'ont remarqué les représentants de l'ASC et les entreprises titulaires de contrats avec l'ESA. Quelques personnes interrogées ont rapporté qu'il y avait eu des cas où une entreprise canadienne avait la technologie de pointe désirée par l'ESA, mais où, par contre, en raison du financement limité du Canada et de la politique de retour géographique, des contrats ont été attribués à des concurrents européens du Canada qui sont alors en mesure de renforcer leur expertise par rapport au Canada. Quelques personnes interrogées ont fait valoir que le Canada est en train de perdre sa place de chef de file, en partie à cause de la diminution de la contribution du Canada à l'ESA.

La contribution du Canada à l'ESA a diminué au fil du temps, pendant que celle d'autres pays, perçus de plus en plus comme étant des concurrents de taille pour le Canada, a augmenté. Par exemple, le R.-U. a auparavant investi en moyenne 170 millions de £ par année au profit de l'ESA, et il est prévu que ce montant atteigne une moyenne de 240 millions de £ au cours de la période de 2013-2014 à 2017-2018. Tout comme le Canada, le secteur spatial du R.-U. est axé sur les télécommunications satellitaires et l'observation de la Terre. Comme il a été mentionné précédemment, l'investissement accru du R.-U. a été un facteur ayant motivé quelques entreprises canadiennes du domaine spatial à s'y établir.

4.2.4.2 Capacité accrue pour les initiatives spatiales canadiennes

Les personnes représentant les universités et les entreprises du secteur privé titulaires de contrats avec l'ESA étaient généralement d'accord qu'il y a eu peu d'occasions de permettre aux organisations spatiales canadiennes de participer à des initiatives spatiales du Canada, étant donné le faible nombre de missions canadiennes au cours des dernières années. Toutefois, les représentants de l'ASC et des entreprises ont été en mesure de donner des exemples précis de cas où la participation à des programmes de l'ESA a permis à des organisations spatiales canadiennes de participer à des initiatives spatiales canadiennes :

- Une entreprise a mis au point quelques produits pour l'ESA qui s'appuyaient sur la robotique et l'entretien en orbite – ainsi, lorsque l'ASC a utilisé le financement aux fins de la stimulation de projets en vue d'élaborer la prochaine génération de Canadarm, une grande part de ce que cette entreprise avait élaboré pour ces autres projets a été intégrée au projet de l'ASC.
- Des investissements précoces dans le SAR, qui a fait du Canada un chef de file mondial en ce qui concerne cette technologie, ont permis au Canada d'élaborer RADARSAT. Les premiers investissements dans l'élaboration de la technologie SAR ont été faits dans le cadre de la

participation à l'ESA. Dans les années 1980 et 1990, il y avait ERS-1 et ERS-2, des satellites de l'ESA. ERS-1 a été lancé en 1991. L'expertise acquise grâce à la collaboration avec l'ESA a joué un rôle important pour RADARSAT-1, qui a été lancé en 1995. Les technologies qui ont été élaborées ont été transférées dans l'ASAR d'ENVISAT et RADARSAT-2, puis dans Sentinel-1 et la mission de la Constellation RADARSAT (MCR) canadienne. Ces développements ont permis à une entreprise canadienne de maintenir son leadership en matière de technologie SAR.

- La technologie de la transmission vidéo en direct (DVB-RCS) a été grandement appuyée par l'entremise du programme de l'ESA. L'entreprise qui a mis au point cette technologie a gagné un certain nombre de contrats avec l'ESA au cours des dernières années. L'entreprise a utilisé cette technologie dans le cadre d'autres projets au Canada et partout dans le monde. Cette technologie est particulièrement utile pour les utilisateurs qui vivent dans des communautés éloignées.

4.2.5 Avantages économiques du programme

4.2.5.1 Attribution de contrats de l'ESA à des entreprises canadiennes

Bien qu'il y ait clairement des indications que des entreprises canadiennes obtiennent des contrats de l'ESA et que le Canada en tire profit de façon proportionnelle à sa contribution à l'ESA, comme l'illustre le coefficient de retour global du Canada, il reste que les avantages ne sont pas largement répartis dans l'ensemble du secteur spatial canadien.

Selon les données de l'ESA fournies au Canada, un total de 182 contrats (dont des contrats de sous-traitance) ont été attribués à des organisations canadiennes au cours de la période d'évaluation (de 2009 à 2013), desquels 12 sont répétés dans deux familles de programmes⁴⁰. La valeur pondérée totale des contrats était de 102,1 millions de dollars, et la valeur non pondérée, de 122,9 millions de dollars. Il faut noter que l'année financière de l'ESA, et donc les données fournies au Canada, est basée sur l'année civile (du 1^{er} janvier au 31 décembre), alors que les données de l'ASC sont basées sur l'année financière du gouvernement fédéral (du 1^{er} avril au 31 mars).

La valeur sommaire des contrats présentée au tableau 12 ne reflète pas le flux réel des fonds à l'intention des organisations canadiennes entre 2009 et 2013, mais bien la valeur des contrats attribués, soit un engagement contractuel à payer pour le travail entrepris pour l'ESA par les organisations canadiennes entre 2009 et 2013. Ainsi, les travaux, et donc les paiements, pourraient s'échelonner sur un certain nombre d'années et se prolonger au-delà de l'année 2013. Des valeurs négatives se produisent lorsque des modifications sont apportées aux contrats (p. ex. une diminution de la valeur du contrat), au moment de redébiter le contrat vers une autre activité, en cas de sous-traitance auprès d'une autre entreprise ou lorsque le contrat est annulé.

⁴⁰ Agence spatiale canadienne (2014). Engagements pris dans le cadre de l'Accord de coopération Canada-ESA de 2009 à 2013, Liste des contrats de l'ESA attribués au Canada, 2009-2013.

Tableau 12 : Valeur et nombre de contrats de l'ESA, par famille de programmes, de 2009 à 2013

Famille de programmes	Estimation de la valeur non pondérée des contrats (\$)	Estimation de la valeur des contrats - pondérée (\$)	Valeur des contrats – non pondérée (Euro)	Valeur des contrats – pondérée (Euro)	Nombre de contrats
Observation de la Terre	61 725 677	41 685 648	43 616 697	28 574 550	75
Exploration spatiale	14 827 079	14 827 079	10 998 857	10 998 857	18
Navigation	(3 065 991)	(3 065 991)	(2 287 875)	(2 287 875)	7
Télécommunications satellitaires	10 385 352	10 385 352	6 856 548	6 856 548	30
Microgravité	2 254 304	2 254 304	1 578 613	1 578 613	6
Technologies générales	2 051 542	2 051 542	1 402 815	1 402 815	12
Budget général / Activités obligatoires	33 046 057	32 287 630	21 684 531	21 136 533	40
Autre**	1 719 678	1 697 057	1 259 124	1 242 264	6
Total :	122 943 698	102 122 621	85 109 310	69 502 305	194

Source : Agence spatiale canadienne. (2014). Engagements pris dans le cadre de l'Accord de coopération Canada-ESA de 2009 à 2013, Liste des contrats de l'ESA attribués au Canada, 2009-2013.

* Les chiffres étant arrondis, ils peuvent ne pas correspondre au total indiqué.

**Les taux de change utilisés pour faire la conversion des dollars canadiens en euros sont les suivants : 2009 – 1,58550; 2010 – 1,36610; 2011 – 1,37670; 2012 – 1,28500; et 2013 – 1,36810 (<http://www.banqueducanada.ca/taux/taux-de-change/moyennes-annuelles/>).

***Comprend les contrats reçus dans le cadre des familles de programmes de lanceurs et de sciences, des programmes auxquels le Canada ne prend pas part.

Bien qu'il soit clair que les organisations spatiales canadiennes ont tiré avantage des contrats de l'ESA au cours des cinq dernières années (de 2009 à 2013), les contrats ont grandement profité à un petit nombre d'entreprises. Les cinq premières organisations en matière de contrats attribués au cours des cinq dernières années représentent 75 % de la valeur totale des contrats de l'ESA obtenus par les organisations canadiennes. De façon similaire, les dix premières organisations représentent 85 % de la valeur totale des contrats de l'ESA obtenus.

Il faut noter qu'une portion importante des contrats attribués dans le cadre de la famille de programmes de l'observation de la Terre portait sur l'achat de données pour des contributions de missions de tierce partie au GMES. De tels contrats s'élèvent à une valeur non pondérée de 26,5 M\$ et à une valeur pondérée de 6,9 M\$. La composante spatiale du GMES est un programme cofondé par l'ESA et l'UE, qui comprend l'achat de données auprès de missions de tierce partie. Tous les contrats de ce programme ont été attribués par l'ESA et seront compris dans la prochaine période de statistiques sur le retour géographique, même si le financement provient en partie de l'UE.

4.2.5.2 Occasions d'affaires subséquentes

Selon les délégués de l'ASC à l'ESA, la valeur des occasions d'affaires subséquentes pour les entreprises spatiales canadiennes résultant de leur participation à des projets de l'ESA tend à varier d'un programme à l'autre. Pour ce qui est des télécommunications satellitaires, par exemple, le rendement du capital investi a toujours été très positif dans le passé, mais cette donnée a changé au cours des dernières années. Selon les personnes interrogées qui connaissent bien ce domaine de programmes de l'ESA, il y a une demande considérable pour les produits et les services canadiens au sein de l'ESA, et le seul facteur de limitation est le montant du financement fourni par le Canada, coupé en 2012. Les entrevues semblent indiquer que cela pourrait avoir des conséquences à plus long terme pour le secteur des télécommunications satellitaires au Canada, parce que d'autres pays obtiennent des contrats de l'ESA qui auraient pu, auparavant, être attribués à des entreprises canadiennes. Cela signifie que pendant que d'autres pays renforcent leur capacité technologique et leurs relations commerciales, les entreprises canadiennes perdent leur avantage concurrentiel.

Dans le cadre du sondage auprès des entreprises titulaires de contrats avec l'ESA, on demandait aux entreprises d'estimer la valeur des occasions d'affaires subséquentes découlant de leur participation à des projets de l'ESA au fil des ans. Tout en reconnaissant que de nombreux facteurs (autre les contrats de l'ESA) influencent la réussite d'une entreprise à obtenir des occasions d'affaires subséquentes, ils devaient estimer le pourcentage de ces occasions d'affaires subséquentes attribuables à leur participation aux programmes de l'ESA.

D'après les résultats du sondage, les entreprises ont profité d'occasions d'affaires imputables s'élevant à 2,96 fois la valeur de leurs contrats avec l'ESA⁴¹. Cela signifie que les 114,2 millions de dollars des contrats de l'ESA attribués au secteur privé (de 2009 à 2013) examinés dans le cadre de cette évaluation entraîneront des occasions d'affaires subséquentes d'une valeur de 338,4 millions de dollars dans l'avenir.

⁴¹ Selon l'étude, chaque dollar investi dans les contrats de l'ESA a produit, en moyenne, 2,96 dollars de plus en activités subséquentes pour les entreprises canadiennes. Le multiplicateur qui en résulte peut être calculé de deux façons : 1) si les contrats de l'ESA sont considérés comme étant un coût par le Canada pour l'obtention de possibilités subséquentes, le multiplicateur est alors de 2,96 (occasions d'affaires subséquentes [338,4 M\$]/contrats de l'ESA [114,2 M\$]); 2) si les contrats de l'ESA sont considérés comme un avantage s'ajoutant aux occasions d'affaires subséquentes, alors le multiplicateur est de 3,96 (occasions d'affaires [338,4 M\$ + contrats de l'ESA [114,2 M\$]/contrats de l'ESA [114,2 M\$]). Certaines études antérieures ont utilisé la deuxième approche. Toutefois, dans l'évaluation dont il est question ici, la première approche a été préférée afin de calculer les retombées de l'Accord de coopération Canada-ESA.

4.2.5.3 Répercussions directes, indirectes et secondaires

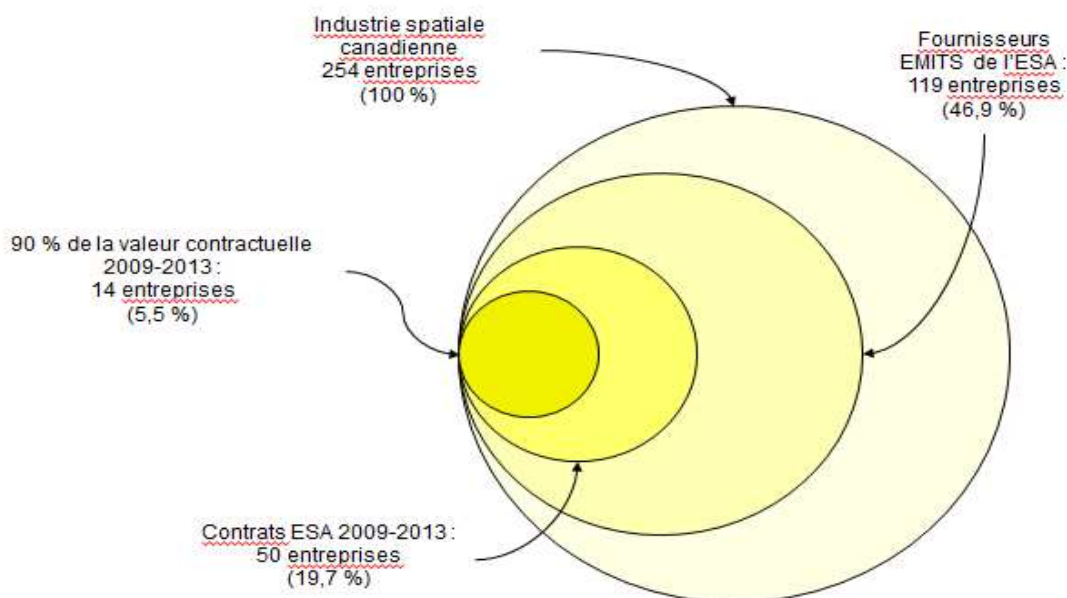
Incidence économique du financement direct

La valeur du travail direct est suivie de près par l'ESA et contrainte par les exigences relatives au retour géographique de l'ESA – en d'autres mots, la valeur du travail attribué à des organisations canadiennes est déterminée par la contribution du gouvernement canadien à l'ESA. Au cours de la période de 2000 à 2014, le retour géographique du Canada était de 0,996.⁴²

Comme il est mentionné plus haut, les entreprises canadiennes ont reçu 114,2 millions de dollars en contrat de la part de l'ESA⁴³, de janvier 2009 à décembre 2013. À l'aide du modèle économique d'entrées-sorties, on estime que les 114,2 millions de dollars en revenus attribuables aux contrats de l'ESA ont contribué au PIB du Canada à hauteur de 44,4 millions de dollars et de 324 années-personnes d'emploi (de 2009 à 2013).

Cependant, la réception de ces revenus était hautement concentrée – 14 entreprises représentent 90 % de la valeur du travail. La figure 2 donne un aperçu des bénéficiaires.

Figure 2 : Peu d'entreprises canadiennes prennent part aux travaux de l'ESA



⁴² ESA, *Canada: Industrial Involvement in ESA Programmes, situation at end of December 2014*. Fourni à l'équipe d'évaluation par des représentants de l'ESA, mars 2015.

⁴³ Des ministères et des établissements universitaires ont également obtenu du financement.

Cette évaluation a identifié 254 entreprises qui participent au secteur spatial canadien (plus grand cercle). Cependant, pour diverses raisons, toutes ces entreprises ne sont pas nécessairement en position pour tirer avantage des occasions fournies par l'ESA. Le sondage mené dans le cadre de cette évaluation a permis de déterminer que la plupart des entreprises (82 %) connaissaient l'ESA et étaient au courant des occasions de soumissionner sur des appels d'offres (63 sur les 77 répondants à cette question). Parmi celles qui connaissaient l'ESA, 6 % avaient pris part à des processus de soumission pour des contrats de l'ESA dans le passé (40 des 63 répondants à cette question). Lorsqu'on leur a demandé pourquoi ils n'ont pas présenté de soumission sur des contrats de l'ESA dans le passé (n=23), les réponses étaient les suivantes (plus d'une réponse permises) :

- Les capacités de mon entreprise ne correspondent pas aux domaines de programmes appuyés par l'ESA (30 %) (n=7)
- Mon entreprise a d'autres priorités (35 %) (n=8)
- Nous ne pensons pas être concurrentiels (13 %) (n=3)
- Autre (44 %) (n=10).

Les réponses appartenant à la catégorie « autre » variaient, mais un certain nombre d'entreprises étaient jeunes et, ainsi, n'avaient toujours pas exploité des occasions d'affaires.

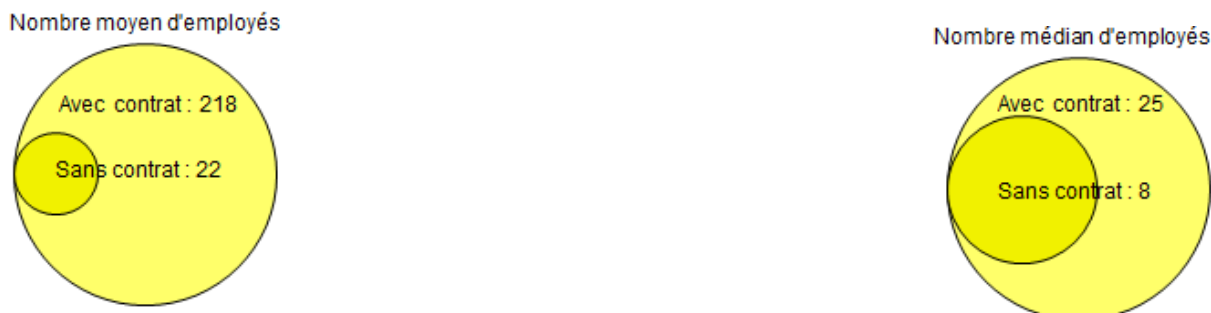
Pour mesurer la sensibilisation et l'intérêt porté envers la participation aux contrats de l'ESA, nous utilisons le nombre d'entreprises s'étant inscrites au registre EMITS de l'ESA. Un total de 119 entreprises (46,9 %) se sont inscrites au registre EMITS (deuxième plus grand cercle). (Il est à noter que la présente figure est basée sur notre analyse des entreprises énumérées dans le registre EMITS en ligne.)

Au cours de la période à l'étude, 50 entreprises (19,7 %) ont pris part à des travaux de l'ESA (troisième cercle). Cependant, les 14 principales entreprises (5,5 %) représentent plus de 90 % de la valeur de ces travaux (quatrième cercle).

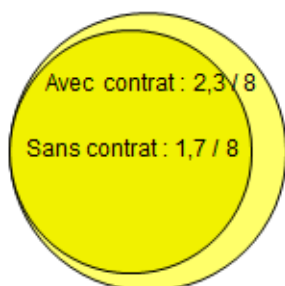
D'après les résultats du sondage de l'étude, il est évident que les entreprises qui participent aux travaux de l'ESA diffèrent, en moyenne, du reste de l'industrie spatiale canadienne.⁴⁴

D'abord, les entreprises qui bénéficient du financement de l'ESA sont généralement plus grandes (figure 3). D'après le nombre moyen d'employés, elles sont beaucoup plus grandes (218 par rapport à 22 employés), mais cette mesure est faussée par un petit nombre de très grandes entreprises. Toutefois, même le nombre médian d'employés est beaucoup plus grand (25 par rapport à 8 employés). La différence de taille explique probablement le reste des différences entre les entreprises bénéficiant ou non du financement de l'ESA.

⁴⁴ Il incombe de se rappeler que corrélation ne signifie pas causalité. En d'autres termes, ces différences ne résultent pas nécessairement du fait que les entreprises obtiennent du financement de l'ESA.

Figure 3 : Les entreprises bénéficiant d'un financement de l'ESA sont plus grandes

Ensuite, les entreprises qui bénéficient d'un financement de l'ESA sont généralement plus diversifiées, comme l'indique le nombre de domaines auxquels participe une entreprise (figure 4)⁴⁵. Cette différence n'est pas dramatique (2,3 par rapport à 1,7 domaine sur huit), et on peut s'attendre à ce que des entreprises plus grandes soient plus diversifiées.

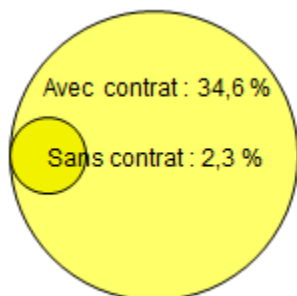
Figure 4 : Les entreprises bénéficiant d'un financement de l'ESA sont plus diversifiées

Puis, les entreprises qui bénéficient du financement de l'ESA connaissent généralement une croissance plus lente (figure 5). Au cours des six dernières années, le nombre d'employés des entreprises financées par l'ESA a augmenté de 27 %, par rapport à 49 % pour les entreprises sans financement de l'ESA. Les attentes des entreprises sans financement de l'ESA sont que le nombre d'employés augmente de 82 % au cours des six prochaines années, par rapport à 15 % pour les entreprises financées par l'ESA. Une fois de plus, cette différence peut être attribuée à la différence de la taille moyenne de l'entreprise d'un groupe à l'autre. Les entreprises plus grandes, plus matures, ont tendance à croître plus lentement. De plus, les petites organisations entrepreneuriales ont généralement une vision exagérément optimiste de l'avenir.

⁴⁵ Observation de la Terre, télécommunications, navigation, technologies du segment spatial, technologies du segment au sol, science, microgravité, exploration.

Figure 5 : Les entreprises bénéficiant d'un financement de l'ESA connaissent une croissance plus lente

Finalement, les entreprises qui bénéficient du financement de l'ESA ont tendance à faire plus d'affaires en Europe (figure 6). Cette différence est importante. Les entreprises financées par l'ESA obtiennent 34,6 % de leurs revenus en Europe, par rapport à seulement 2,3 % pour les entreprises sans financement de l'ESA. Cet effet peut être expliqué en partie par la différence de taille, puisque les plus grandes entreprises sont plus susceptibles de faire de l'exportation. Cependant, il est probable que cet effet soit en partie dû aux relations que les entreprises établissent en Europe, par suite de leurs travaux sur des projets de l'ESA.

Figure 6 : Les entreprises qui bénéficient du financement de l'ESA font plus d'affaires en Europe.

Incidence économique des retombées

À l'aide du multiplicateur de retombées de 2,96 calculé ci-dessus, à la section 4.2.5.2, les revenus de 114,2 millions de dollars des contrats de l'ESA se sont traduits par des retombées en revenus imputables subséquents de 338,4 millions. À l'aide du modèle économique d'entrées-sorties, on peut calculer que les retombées en revenus ont contribué à hauteur de 131,5 millions de dollars au PIB du Canada et de 959 années-personnes d'emploi.

Impact économique indirect et induit

Tel qu'il est décrit ci-dessus, le financement direct de l'ESA et les impacts des retombées ont des répercussions associées indirectes et induites découlant de l'activité économique subséquente des

fournisseurs et des employés. À l'aide du modèle économique d'entrées-sorties, cette activité économique indirecte et induite peut être calculée pour montrer une contribution de 272,0 millions de dollars au PIB du Canada et de 3 299 années-personnes d'emploi.

Résumé

Les tableaux 13, 14 et 15 font le résumé des impacts économiques obtenus dans cette analyse de 2009 à 2013.

Tableau 13 : Impacts économiques indirects du financement de l'ESA et des retombées positives (de 2009 à 2013)

	Incidences du financement	Retombées	Incidence totale
Revenus	114 247 919 \$	338 402 336 \$	452 650 255 \$
PIB	44 401 840 \$	131 518 251 \$	175 920 091 \$
Emploi	324	959	1 283

Tableau 14 : Impacts économiques indirects et induits du financement de l'ESA et des retombées positives (de 2009 à 2013)

	Incidences du financement	Retombées	Incidence totale
Revenus	138 079 472 \$	408 991 397 \$	547 070 870 \$
PIB	68 647 080 \$	203 332 650 \$	271 979 730 \$
Emploi	833	2 466	3 299

Tableau 15 : Total des impacts économiques du financement de l'ESA et des retombées positives (de 2009 à 2013)

	Incidences du financement	Retombées	Incidence totale
Revenus	252 327 391 \$	747 393 733 \$	999 721 125 \$
PIB	113 048 920 \$	334 850 901 \$	447 899 821 \$
Emploi	1 157	3 426	4 582

Répartition par secteur

On trouve au tableau 16 la répartition du financement et des retombées par domaine de programmes. La répartition du financement a été calculée pour la période de 2004 à 2013 pour les organisations du secteur privé qui utilisent le financement de l'ESA réparti dans les familles de programmes. Les projets financés dans la catégorie « générale » ont été réattribués à d'autres catégories lorsque c'était pertinent. Le financement laissé dans la catégorie « général » est surtout pour des études de nature générique, comme des analyses d'impact économique. Les retombées couvrent la période de 2009 à 2020 pour les entreprises qui ont participé au sondage mené dans le cadre de la présente évaluation (ce qui représente environ 90 % du financement pour la période de 2009 à 2013), selon leurs indications sur les domaines dans lesquels ils participent.

Tableau 16 : Répartition du financement et retombées par domaine

	Financement	Retombées
Observation de la Terre	49,2 %	40,5 %
Télécommunications	17,0 %	31,5 %
Navigation	5,5 %	0,3 %
Technologie du secteur spatial	3,6 %	1,6 %
Technologie du secteur terrestre	12,3 %	1,9 %
Sciences	1,6 %	0,6 %
Microgravité	0,8 %	0,1 %
Exploration	9,6 %	23,0 %
Général	0,6 %	0,3 %

4.2.6 Résultats inattendus

La plupart des personnes interrogées n'ont pas relevé de résultats inattendus.

Quelques représentants de l'ASC ont parlé du nombre croissant de pays participant à l'ESA comme étant un enjeu important pour le Canada. Par contre, le nombre croissant de pays signifie également un plus grand marché pour les technologies et les services canadiens, et donc, un besoin accru d'un Accord de coopération Canada-ESA. Toutefois un plus grand nombre de pays risque de diminuer l'influence et la voix du Canada au sein de l'ESA. Cela risque d'être aggravé par le niveau de financement pour le programme par l'ASC qui est en baisse constante.

Finalement, les représentants de l'ASC ont indiqué un résultat pouvant être interprété tant positivement que négativement, selon l'évolution de la situation. Comme il a été mentionné précédemment, quelques entreprises canadiennes ouvrent des bureaux en Europe, plus particulièrement au R.-U. Toutefois, un des facteurs de motivation pour ces entreprises est décrit comme étant le manque d'occasions pour des contrats dans le secteur public, auprès de l'ASC, et la croissance du programme spatial au R.-U. En vue

d'obtenir des contrats auprès d'entreprises du R.-U., les entreprises doivent entreprendre les travaux au R.-U., et cela signifie que le Canada pourrait perdre de sa capacité et du personnel hautement qualifié (PHQ) au profit du R.-U. D'une certaine façon, il s'agit d'un résultat positif, car l'expansion réussie du marché de ces entreprises découle directement de l'ESA, mais il se pourrait que ce ne soit pas entièrement positif à long terme, puisque le Canada pourrait perdre certaines de ses entreprises les plus prospères au profit du R.-U.

4.2.7 Démonstration d'efficacité et d'économie

La présente section évalue si le Programme d'accès aux marchés internationaux a été en mesure de produire des résultats de manière économique et efficace. La directive du SCT sur la fonction d'évaluation définit la démonstration d'efficacité et d'économie comme étant « l'évaluation de l'utilisation des ressources en lien à la production des extrants et aux progrès en vue des résultats attendus ». De façon générale, l'analyse de l'efficacité demande l'évaluation des liens entre les entrants et les extrants et/ou les résultats, et l'évaluation de l'économie porte sur la mesure dans laquelle on utilise les intrants en ressources de façon optimale pour atteindre les résultats escomptés.

Nous évaluons l'économie et l'efficacité en examinant :

- si le programme produit ses intrants et ses extrants de la façon la plus efficace;
- s'il y a d'autres façons, plus efficaces ou efficaces d'atteindre les résultats escomptés;
- s'il existe des possibilités d'amélioration de l'économie globale du Programme d'accès aux marchés internationaux.

4.2.7.1 Économie et efficacité

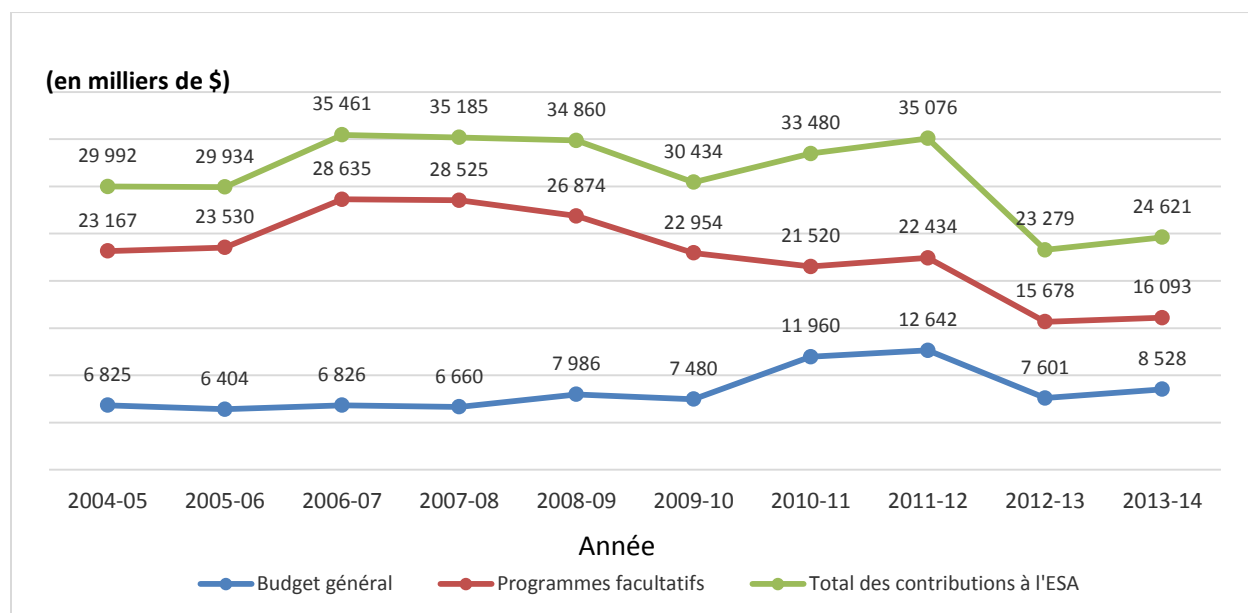
Dans l'ensemble, les résultats montrent que la participation du Canada à l'Accord de coopération Canada-ESA est économique et efficace. En ce qui concerne l'économie, le coût de la contribution du Canada à l'ESA de 2009-2010 à 2013-2014 était de 149,7 millions de dollars, qui consiste en 146,9 millions de dollars de contribution au budget général et aux programmes facultatifs de l'ESA, plus les coûts indirects de l'ASC de 2,8 millions de dollars. En retour, le secteur spatial canadien a reçu 122,9 millions de dollars en contrats attribués, de 2009 à 2013. Nous considérons qu'il s'agit d'un investissement très raisonnable. L'efficacité est mesurée en comparant les coûts assumés par le Canada dans le cadre de sa participation à l'Accord avec les avantages obtenus pour le secteur spatial canadien, ce qui est mesuré par la valeur des contrats obtenus de l'ESA et la valeur des affaires subséquentes. Comme il a été mentionné précédemment, le multiplicateur général de 2,96 nous a menés à conclure que l'Accord est également très efficace.

Afin d'examiner l'économie opérationnelle de l'Accord, nous avons examiné l'investissement de l'ASC dans l'Accord, qui consiste en trois composantes : 1) la contribution aux frais généraux de l'ESA, tant au niveau général que pour chaque programme obligatoire ou facultatif auquel le Canada participe; 2) la

contribution aux dépenses directes des programmes (programmes optionnels choisis par le Canada); 3) les coûts indirects de l'ASC consacrés à la gestion de l'Accord.

La contribution du Canada au budget général de l'ESA pour la période de 2009-2010 à 2013-2014 atteint 48,2⁴⁶ millions de dollars ou 32,8 % de la contribution totale du Canada à l'ESA (146,9 millions de dollars). Les répondants de l'ASC ont indiqué que la proportion de la contribution du Canada à l'ESA attribuée au budget général augmente au fil du temps. Cela est causé par le déclin de la contribution annuelle du Canada et du montant prescrit pour le budget général en constante augmentation, ce qui est associé au PIB du Canada et aux dépenses de l'ESA au budget général. Comme l'économie du Canada a été relativement en santé au cours des dernières années, ce qui s'est traduit par une augmentation du PIB, cela a entraîné une augmentation de la contribution du Canada au budget général. Cette situation est illustrée à la figure 7 – où les deux lignes qui représentent les contributions totales à l'ESA et au budget général de l'ESA convergent au fil du temps.

Figure 7 : Tendances relatives aux contributions du Canada à l'ESA (en milliers de \$) – de 2004-2005 à 2013-2014



Source : Données ESAPA de l'ASC, septembre 2014.

*La contribution du Canada au budget général comprend les paiements pour les retours excédentaires.

De nombreux répondants de l'ASC ont l'impression qu'une très petite portion du budget général bénéficie directement aux entreprises canadiennes, comme l'indique la mesure du volume de contrats obtenus de l'ESA. Cependant, cela n'est pas tout à fait exact. Des 48,2 millions de dollars versés par le Canada au budget général de l'ESA, de 2009-2010 à 2013-2014, 33,0 millions de dollars (non pondérés)

⁴⁶ Voir le Tableau 1 : Dépenses réelles (de 2009-2010 à 2013-2014).

en contrats ont été octroyés à des organisations canadiennes⁴⁷. Ainsi, 15,2 millions de dollars de la contribution au budget général n'ont pas été retournés au Canada en contrats octroyés à des organisations canadiennes au cours de cette période. Il est toutefois vrai que les contrats accordés à des organisations dans le cadre du budget général peuvent ne pas toujours correspondre aux priorités du gouvernement fédéral/de l'ASC (p. ex., la création d'une technologie précise ou d'un secteur au sein de l'industrie spatiale). Par contraste, les contrats émis dans le cadre des programmes facultatifs sont choisis par le Canada pour cibler des technologies ou des secteurs déterminés.

Il est à noter que le Canada profite d'une situation privilégiée quant à sa contribution au budget général de l'ESA. À titre d'État coopérant, le Canada contribue à hauteur de 50 % de ce qu'il contribuerait si le calcul avait été fait selon les mêmes bases que les États membres de l'ESA.

Le Canada contribue aux frais généraux de l'ESA par l'intermédiaire de certains composants généraux précis inclus dans le budget de chaque programme facultatif. La proportion du budget de chaque programme de l'ESA alloué aux frais généraux diffère d'un programme et d'une famille de programmes à l'autre, et varie de 20 % pour le GSTP à 29 % pour les programmes d'observation de la Terre. Tous les pays participants paient le même pourcentage de frais généraux pour les programmes auxquels ils participent. Les contributions aux frais généraux pour les programmes précis sont comprises dans les contributions totales (elles sont comprises dans la contribution totale du Canada de 146,9 millions de dollars). Il est à noter que la portée de la présente évaluation ne permet pas de déterminer si les coûts indirects engagés par l'ESA dans la gestion de ses programmes sont raisonnables. Les frais généraux soumis par l'ESA pour chaque famille de programmes sont résumés ci-dessous au tableau 17.

⁴⁷ Une grande proportion de ces contrats vise les antennes de communications dans l'espace lointain acquises d'une entreprise canadienne par l'ESA. Sans ses contrats, le retour du Canada lié au budget général sera bien inférieur et la haute direction de l'ASC ne croit pas que l'ESA achètera une quatrième antenne.

Tableau 17 : Frais généraux de l'ESA par famille de programmes

Famille de programmes	Frais généraux (%) ⁴⁸
Observation de la Terre	29
Exploration spatiale	24
Navigation ⁴⁹	18
Télécommunications satellitaires	21
Microgravité	21
GSTP	20

Source : Déclarations des programmes de l'ESA.

Outre les frais généraux payés à l'ESA par l'intermédiaire des contributions du Canada au budget général et aux frais généraux des programmes de l'ESA, il y a des frais généraux associés à la gestion de l'Accord de coopération Canada-ESA par l'ASC. Les coûts indirects de l'ASC pour la gestion du programme comprennent 3 ETP et d'autres coûts indirects (F et E) atteignant 2,8 millions de dollars de 2009-2010 à 2013-2014.⁵⁰ Les rôles comblés par ces 3 ETP au sein de l'ASC sont décrits ci-haut, à la section 2.3.2 (Rôles et responsabilités).

Étant donné les contributions totales à l'ESA de 146,9 millions de dollars et les frais indirects de l'ASC de 2,8 millions de dollars, le coût total du programme pour le Canada était de 149,7 millions de dollars sur la période de cinq ans de 2009-2010 à 2013-2014. La valeur totale des contrats attribués à des organisations canadiennes au cours de la même période était de 122,9 millions de dollars. Cela correspond à des coûts indirects estimés de 26,8 millions de dollars ou 18 %. Nous notons que cette estimation ne représente pas la valeur exacte des frais généraux au cours de cette période, car bien que les contrats aient été attribués de 2009 à 2013, les fonds versés par l'intermédiaire de ces contrats seront obtenus quelque temps plus tard, à mesure que les travaux des projets sont entrepris (c'est-à-dire qu'il y a un écart entre le moment où les contrats sont attribués et le moment où les fonds sont versés aux organisations canadiennes). L'ESA ne fournit pas de données à l'ASC concernant le flux des fonds aux organisations canadiennes. Cependant, pour certains contrats attribués avant 2009, les fonds seront versés au cours de la période de 2009 à 2013. En assumant que l'ampleur des deux est semblable, l'estimation devrait être correcte. Nos calculs pour 2009-2010 à 2013-2014 sont résumés au tableau 18, et on trouve un résumé des mêmes calculs pour 2004 à 2013 au tableau 19.

⁴⁸ Les frais généraux sont calculés comme suit : 1-coûts de développement/dépenses totales indiquées dans les déclarations de programmes de l'ESA.

⁴⁹ À l'exclusion de Galileo.

⁵⁰ Ces coûts sont présentés en détail dans le Tableau 1.

Tableau 18 : Résumé de l'estimation des frais généraux - 2009-2010 à 2013-2014 (en milliers de \$)⁵¹

Total des contributions sous l'Accord	146,9
Frais généraux du programme (salaires ASC et F et E)	2,8
Total (coût total du programme)	149,7
Total des contrats attribués à des organisations canadiennes	122,9
Montant total estimatif des frais généraux	26,8
Ratio de la valeur des contrats attribués à des organisations canadiennes par rapport au coût total du programme	,82

Tableau 19 : Résumé de l'estimation des frais généraux - 2004-2005 à 2013-2014 (en milliers de \$)

Total des contributions sous l'Accord	312,3
Frais généraux du programme (salaires ASC et F et E) ⁵²	5,5
Total (coût total du programme)	317,8
Total des contrats attribués à des organisations canadiennes	225,6
Montant total estimatif des frais généraux	92,2
Ratio de la valeur des contrats attribués à des organisations canadiennes par rapport au coût total du programme	,71

Ces résultats montrent un ratio beaucoup plus élevé que la période d'évaluation précédente (2000-2008), qui montrait un ratio de 0,68. Si les calculs des tableaux 17 et 18 étaient refaits après l'exclusion des contrats de 26,5 M\$ pour l'achat de données (voir section 4.2.5.1), les ratios seraient beaucoup plus près de ceux obtenus pour la période d'évaluation précédente (0,64 pour 2009-2010 à 2013-2014 et 0,63 pour 2004-2005 à 2013-2014).

4.2.7.2 Solutions de rechange

Dans l'ensemble, il y a trois possibilités pour l'Accord de coopération Canada-ESA : 1) financement de projets ou de programmes spatiaux canadiens; 2) ententes bilatérales; 3) ententes multilatérales par

⁵¹ Le même calcul, excluant les contrats d'acquisition de données de 26,5 millions de \$ de l'ESA en 2011-2013 donne un rapport Valeur des contrats attribués à des organisations canadiennes sur Coût total du programme de 0,64 (fondé sur un total de 96,4 millions de \$ en contrats attribués à des organisations canadiennes [c.-à-d., 122,9 millions de \$ moins 26,5 millions de \$]).

⁵² Ces coûts excluent les salaires et les frais de F et E de l'ASC pour l'exercice financier de 2004-2005.

plusieurs pays (comme l'entente de l'ISS entre les États-Unis, la Russie, l'ESA et le Japon). D'après les conclusions de l'évaluation, aucune de ces trois possibilités ne permettrait de fournir les mêmes avantages au Canada et au secteur spatial canadien.

Une grande majorité des personnes interrogées étaient d'accord pour dire qu'il n'y a pas d'autre option viable que le Programme d'accès aux marchés internationaux qui pourrait fournir les mêmes avantages ou d'autres, semblables. Bien que certaines personnes interrogées aient proposé des solutions de rechange, celles-ci ont rapidement été écartées par les personnes interrogées, car elles ne fournissaient pas le même niveau de retombées positives que le Programme d'accès aux marchés internationaux. Certains représentants de l'ASC ont suggéré des ententes bilatérales, comme le resserrement de liens avec la NASA, mais elles ont été écartées également, puisqu'elles fournissaient au Canada moins d'influence sur les projets et moins de valeur en ce qui concerne les avantages industriels liés à l'Accord de coopération Canada-ESA. L'Accord ouvre le marché européen aux organisations canadiennes, alors qu'une entente bilatérale fournirait l'accès au marché d'un seul pays. Des ententes bilatérales multiples devraient être négociées et maintenues pour accéder à un vaste marché pour les produits et les services spatiaux canadiens.

Quelques personnes interrogées de l'ASC et de l'industrie ont proposé comme solution de rechange possible une augmentation de la participation au programme Horizon 2020 de l'UE. Toutefois, cette option a également été écartée par ces personnes interrogées, du fait qu'elle n'offre pas le même potentiel d'avantages industriels pour le Canada par rapport à l'Accord de coopération Canada-ESA.

Quelques personnes interrogées ont proposé le financement direct de l'industrie et des autres ministères; une fois de plus, cette option n'a pas été retenue. Le financement direct de l'industrie ne permettrait pas d'assurer l'accès au marché européen – le Canada profite d'un accès privilégié au marché du secteur public européen qui découle directement de l'Accord de coopération Canada-ESA. De plus, le financement direct à l'industrie ne fournirait pas le même niveau d'accès aux données de l'ESA et aux renseignements généraux sur les données de l'ESA, et le Canada n'obtiendrait pas non plus les renseignements disponibles aux États membres et coopérants de l'ESA.

4.3 Exécution des programmes

4.3.1 Efficacité des consultations avec les intervenants

Bien que l'ASC dispose d'un processus bien articulé de sélection des programmes de l'ESA auxquels elle désire participer, ce qui comprend des consultations avec les intervenants, il semble que ces consultations n'aient pas eu lieu de façon systématique et à la satisfaction des intervenants. Il n'y a eu aucune consultation formelle des intervenants depuis 2012. L'ASC a restreint les consultations principalement en raison de la capacité limitée du Canada d'investir dans d'autres programmes de l'ESA. Lorsque des consultations ont lieu, elles ont tendance à être ponctuelles et à cibler les principaux intervenants plutôt que l'ensemble du secteur spatial.

Comme il a été mentionné précédemment, il ressort d'entrevues réalisées avec des informateurs clés qu'il est nécessaire d'évaluer le nombre et la nature des programmes auxquels le Canada participe. Vu le nombre de programmes, et compte tenu des ressources limitées disponibles, le Canada participe peut-être à trop de programmes de l'ESA, c'est-à-dire que les ressources financières limitées ne permettent en définitive qu'un financement superficiel. Selon les personnes interrogées représentant l'industrie et l'ASC, cela a pour effet de limiter la taille des contrats que les organisations canadiennes peuvent obtenir ainsi que le nombre de contrats qui peuvent aller à des entreprises canadiennes dans le cadre d'un même programme de l'ESA. Une approche plus ciblée visant le développement ou le maintien des compétences des organisations spatiales canadiennes pourrait s'avérer nécessaire.

L'absence d'un plan pleinement articulé pour l'industrie spatiale canadienne (c.-à-d. Stratégie spatiale) et l'absence de fonds correspondant à une telle stratégie (c.-à-d. les priorités pour le secteur spatial), empêchent également la planification à long terme et la prise de décisions au sujet des programmes de l'ESA qui sont le plus clairement alignés avec les priorités du Canada. Cette impossibilité de planifier a été notée dans un rapport récent d'Euroconsult, qui concluait que : « Le Canada a axé son programme sur la mise en place de créneaux technologiques; cependant, en l'absence d'un plan à long terme, le programme national et les intervenants de l'industrie ont souffert d'un manque d'orientation en ce qui concerne le processus décisionnel stratégique »⁵³.

Pour ce qui est des types de programmes de l'ESA auxquels le Canada participe, il semble que même si certains de ces programmes qui, tout en étant avantageux du point de vue de la recherche scientifique et fortement soutenus par les chercheurs universitaires, n'ont peut-être pas d'importantes retombées industrielles en termes de rendement des investissements. Cela ne veut pas dire que ces programmes ne profitent pas au Canada ou aux Canadiens, mais plutôt qu'ils ne sont pas harmonisés avec les retombées industrielles ciblées par l'Accord.

Les occasions pour les États membres ou le Canada de se joindre à des programmes facultatifs de l'ESA ou de contribuer de façon importante aux programmes en cours ou existants se présentent habituellement lors des réunions du Conseil, au niveau ministériel de l'ESA, réunions qui ont lieu à peu près aux trois ou quatre ans. Cependant, certains pays, dont le Canada, font souvent des contributions additionnelles entre-temps.

Selon la Stratégie de MR du Programme d'accès aux marchés internationaux, le choix des programmes de l'ESA auxquels le Canada participera est basé sur les critères clés suivants :

- La disponibilité des fonds (compte tenu des engagements additionnels à long terme qui peuvent découler des investissements initiaux dans un programme).
- L'harmonisation avec le Programme spatial canadien.

⁵³ Euroconsult, Profiles of Government Space Programs, 2014.

- Les possibilités de contrat jumelées à des occasions d'établir et de maintenir une capacité dans le domaine spatial, et d'ouvrir de nouveaux marchés pour le secteur spatial canadien, ainsi que les risques associés aux programmes.

En outre, on accorde beaucoup d'importance aux programmes qui pourraient bénéficier de la participation des scientifiques canadiens aux missions de l'ESA ou faciliter l'accès aux données ou aux infrastructures de l'ESA, répondant ainsi aux besoins du milieu universitaire et des ministères et organismes gouvernementaux.

La sélection des programmes se fait selon le processus décisionnel décrit ci-dessous :

- La délégation canadienne participe aux activités du processus de préparation et de planification des programmes de l'ESA.
- L'ASC consulte les intervenants canadiens (p. ex., les industries, les universités, les organisations sans but lucratif et les autres ministères) au cours du processus de préparation et de planification des programmes de l'ESA, le cas échéant.
- La DG des STS de l'ASC prépare des mémoires d'approbation de programme recommandant la participation du Canada aux programmes de l'ESA (y compris les paramètres financiers de la participation canadienne), et les présente au Comité exécutif de l'ASC.
- Le Comité exécutif de l'ASC sélectionne les programmes de l'ESA et détermine les paramètres financiers de la participation canadienne à ces programmes, tout en s'assurant qu'ils sont abordables compte tenu des niveaux de référence de l'ASC. Ceux-ci sont ensuite présentés au gouverneur en conseil (par le biais de décrets) pour approbation finale, afin d'obtenir l'autorisation d'engager juridiquement le Canada à ces programmes.

La participation du Canada à un programme facultatif de l'ESA est sujette à l'approbation unanime des États membres qui financent le programme. Une fois cette approbation obtenue, un Accord Canada-ESA spécifique définit les modalités de la participation canadienne à ce programme facultatif. L'Accord fait référence à la Déclaration du programme de l'ESA qui décrit en détail les droits et les obligations des participants, décrit les objectifs et le contenu du programme facultatif et établit les contributions financières des participants. Une fois conclu, chaque Accord fera partie d'un traité international entre l'ESA et le Canada au sujet de sa participation à un programme facultatif.

D'après les entrevues réalisées avec des représentants de l'ASC, des autres ministères, des universités et des entreprises du secteur privé (certaines ayant des contrats avec l'ESA, d'autres non), il est manifeste que l'ASC n'a pas entrepris de consultations ciblées à grande échelle sur la sélection des programmes de l'ESA. Les représentants de l'ASC interrogés ont reconnu ce fait, mais ont fait valoir que les consultations sur la sélection des programmes de l'ESA avaient été adéquates, compte tenu des fonds limités

disponibles. Quelques représentants de l'ASC ont expliqué qu'en raison de ces fonds limités, l'ASC avait des réticences à entreprendre des consultations à grande échelle qui auraient pu créer de fausses attentes au sein de l'industrie.

Les points de vue exprimés par les représentants des universités, des autres ministères et des entreprises reflètent l'absence de consultations à grande échelle et semblent indiquer que les consultations ont un caractère ponctuel, et qu'elles ciblent les principaux intervenants plutôt que l'ensemble du secteur. Bien que la plupart des personnes interrogées aient indiqué ne pas avoir été consultées, quelques-unes ont indiqué que l'ASC avait communiqué avec elles et les avait consultés au sujet des programmes de l'ESA.

Malgré le mécontentement général au sujet des consultations sur la sélection des programmes de l'ESA, quelques personnes interrogées ont reconnu les défis auxquels l'ASC est confrontée. Comme l'a noté l'un des représentants des entreprises, « ... il est difficile pour l'ASC de sélectionner les meilleurs programmes, vu les ressources limitées disponibles et les intérêts des différents segments de l'industrie ».

La plupart des personnes interrogées représentant les autres ministères et les universités ont indiqué que les intérêts de leurs organisations étaient bien représentés par le Programme d'accès aux marchés internationaux. Cependant, les opinions des entreprises ayant des contrats avec l'ESA étaient mitigées; les entreprises qui trouvaient que leurs intérêts n'étaient pas bien représentés œuvraient généralement au sein de l'industrie des communications par satellites. Ces entreprises ont indiqué que leur secteur n'était pas soutenu et par conséquent, leur capacité par rapport à d'autres pays était à la baisse.

La plupart des personnes interrogées ont déclaré que le Canada participe aux programmes de l'ESA les plus appropriés. Sans surprise, les réponses variaient selon que les domaines d'intérêt des répondants étaient inclus ou non dans le choix des programmes de l'ESA auxquels le Canada participe. Par exemple, les entreprises du secteur privé ayant des contrats avec l'ESA et qui ne croyaient pas que le Canada participait aux programmes les plus appropriés ont mentionné qu'elles aimeraient que le Canada participe davantage à des programmes dans le secteur des communications par satellite et des vols spatiaux habités.

On a demandé aux entreprises qui avaient obtenu des contrats de l'ESA de coter chacune des familles de programmes de l'ESA en termes de possibilités d'affaires pour leurs entreprises. La famille de programmes ayant reçu la cote la plus élevée était celle de l'Observation de la Terre, suivi des Technologies générales. La famille de programmes ayant reçu la cote la plus faible était celle de Microgravité, suivie de la Navigation. Ces résultats sont résumés dans le tableau 20.

Tableau 20 : Évaluation des possibilités d'affaires selon les familles de programmes de l'ESA

Familles de programmes	Cote moyenne (1 à 5)	Avantage élevé en % (4 ou 5)	Faible avantage en % (1 ou 2)	n
Observation de la Terre	3,8	71 %	33 %	21
Technologies générales	3,2	50 %	50 %	16
Exploration spatiale	2,9	44 %	56 %	16
Communications par satellite	2,7	37 %	53 %	19
Navigation	1,9	6 %	63 %	16
Microgravité	1,3	0 %	92 %	13

Source : Enquête sur l'industrie spatiale canadienne, 2015.

Quelques représentants de l'ASC ont laissé entendre que le Canada participe peut-être à trop de programmes de l'ESA, compte tenu des fonds disponibles. L'ASC doit cibler son financement sur les programmes de l'ESA qui sont les plus avantageux du point de vue du développement industriel. Ces répondants de l'ASC ont suggéré que le financement de l'exploration spatiale et des programmes de microgravité ne sont peut-être pas en lien avec l'objectif de développer l'industrie spatiale, parce que les produits et les technologies qui en découlent sont spécialisés et qu'ils sont plus difficiles à commercialiser par rapport à d'autres domaines comme les communications par satellite. Cependant, selon les résultats du sondage présentés au tableau 20, les entreprises qui avaient obtenu des contrats de l'ESA, soit un peu moins de la moitié (44 %), ont indiqué que l'exploration spatiale s'était traduite par d'importantes retombées en termes d'occasions d'affaires.

4.3.2 Efficacité des communications avec les intervenants

La majorité des personnes interrogées représentant les universités, les autres ministères et les entreprises avec ou sans contrat de l'ESA, l'ASC ne s'attendent pas à ce que l'ASC communique les possibilités de contrat avec l'ESA. Les représentants de l'ASC interrogés ont indiqué qu'il n'incombe pas à l'ASC de communiquer les possibilités de contrat avec l'ESA. C'est à l'ESA que revient cette tâche et c'est cette dernière qui gère tout le processus de passation de marchés. L'ESA utilise le système EMITS qui publie toutes les DDP qui sont émises. Chaque DDP comprend une invitation à soumissionner ainsi que la liste des pays admissibles.

Il ressort des entrevues avec les informateurs clés que toutes les organisations ne connaissent pas l'existence du système EMITS. L'enquête réalisée auprès des entreprises de l'industrie spatiale a révélé que, du nombre d'entreprises qui n'avaient pas obtenu de contrat de l'ESA, environ le quart (27 %) ne connaissaient pas l'ESA, ni la possibilité pour les entreprises canadiennes de présenter des soumissions pour ces contrats. De plus, parmi les entreprises qui connaissaient l'ESA (mais qui n'avaient pas obtenu de contrat), 50 % s'étaient inscrites au système EMITS.

Un répondant de l'ASC a indiqué que même si toutes les entreprises pouvaient accéder aux appels d'offres de l'ESA via le système EMITS, il y a souvent beaucoup d'informations contextuelles que les entreprises ne connaissent pas, particulièrement les petites entreprises ou celles qui n'ont jamais travaillé avec l'ESA, ce qui les désavantage au moment de présenter une soumission pour des contrats avec l'ESA. Ce problème a été mis en lumière par un représentant d'une entreprise ayant un contrat avec l'ESA. Cette personne a expliqué qu'en termes d'occasions d'affaires, l'ASC fournit de l'information sur les occasions existantes et affichées. Cependant, d'autres entreprises obtiennent un préavis de possibilité de contrat, ce qui leur permet de se positionner en prévision de ces éventuels contrats. Cette personne a également indiqué que le Canada doit fournir une certaine forme de renseignement commercial à l'avance. Toutefois, certaines personnes interrogées représentant des entreprises et l'ASC ont indiqué que les entreprises pouvaient parfois obtenir ces renseignements de sources autres que l'ASC (en d'autres termes, ces entreprises reçoivent des renseignements au sujet des DDP avant qu'elles soient publiées). Le Programme d'accès aux marchés internationaux ne peut pas faire tellement plus à ce sujet, car il ne gère pas le processus des DDP au sein de l'ESA.

On a demandé à toutes les entreprises qui ont participé à des projets de l'ESA par le passé si elles avaient eu des difficultés à tirer profit des occasions d'affaires associées à ces projets. Le tableau 21 résume ces résultats. Le principal problème était le manque de financement pour développer de nouveaux produits ou services (52 % en accord avec cet énoncé), suivi des difficultés d'accès aux marchés (48 % en accord) et de la forte concurrence (34 % en accord).

Tableau 21 : Évaluation des problèmes rencontrés pour profiter des occasions d'affaires associées aux projets de l'ESA

Problème	Cote moyenne (1 à 5)	En accord % (4 ou 5)	En désaccord % (1 ou 2)	n
Nous manquons de fonds pour développer de nouveaux produits ou services.	3,5	52 %	24 %	33
Nous avons de la difficulté à accéder aux marchés.	3,1	48 %	36 %	31
Nous sommes confrontés à une vive concurrence.	3,1	34 %	38 %	32
Nos produits ou services souffrent d'un manque d'acceptation par le marché.	2,8	27 %	43 %	30
Nous n'avons pas les ressources spécialisées nécessaires.	2,0	13 %	69 %	32

Source : Enquête sur l'industrie spatiale canadienne, 2015.

Seuls les répondants des entreprises du secteur privé ont fait état de contraintes à surmonter pour obtenir des contrats de l'ESA.

- Les gestionnaires de l'ESA semblent très peu enclins à prendre des risques et délèguent la responsabilité aux entreprises privées sous-traitantes, parfois sans que cela ne s'accompagne d'un financement suffisant, ou il peut arriver que le mandat confié soit « élargi en cours de route ». L'ASC pourrait mandater ses spécialistes pour qu'ils collaborent avec les entreprises canadiennes qui participent à des projets de l'ESA.
- Un des défis inhérents à la participation aux projets de l'ESA est la nature de son financement. Les projets sont financés par un certain nombre de pays membres de l'ESA et le Canada, et il s'ensuit que les équipes de travail sont importantes en nombre, les membres provenant de divers pays, ce qui rend ces projets d'autant plus complexes.
- Le processus d'appel d'offres de l'ESA est onéreux en raison de toutes les précisions à inclure dans une proposition, compte tenu de la taille d'un projet.
- L'obligation, imposée par l'ESA, de divulguer les frais généraux, les marges bénéficiaires, etc.
- La difficulté à établir des liens avec des entreprises faisant affaire avec l'ESA, dans une perspective de collaboration et de relation d'affaires. Une entreprise peut participer aux événements importants (IGARSS, Living Planet, etc.), mais elle est toujours en butte aux difficultés que pose l'éloignement géographique.
- L'ASC n'offre aucun soutien dans les démarches auprès de l'ESA (p. ex., pour expliquer le concept du retour géographique).

Les répondants au questionnaire ont aussi eu l'occasion de nommer d'autres contraintes. La principale contrainte (mentionnée par 5 des 12 répondants qui ont fait état d'une autre contrainte) tient à l'absence d'un soutien financier suffisant du secteur spatial canadien. Comme l'a dit l'un des répondants :

[Traduction libre] D'autres organismes gouvernementaux au sein de l'ESA soutiennent de manière appréciable l'industrie. Le Canada, par contre, ne semble pas soutenir dans la même mesure son industrie spatiale. Nous avons mis au point une technologie unique et importante, mais en raison des priorités gouvernementales qui ont évolué, l'industrie spatiale canadienne est en voie de se faire damer le pion rapidement par les autres pays dans le monde. Le Canada a déjà été un leader dans le domaine des communications par satellite, mais cet avantage est en passe de s'effacer rapidement.

4.3.3 Mise en œuvre des recommandations précédentes

Cette section décrit dans quelle mesure le Programme d'accès aux marchés internationaux a évolué dans le sens des recommandations formulées dans la dernière évaluation sommative, finalisée en 2010. Ce compte rendu se fonde sur le suivi permanent qu'exerce l'ASC à l'égard du plan d'action de la direction relativement aux recommandations et aux observations par les représentants de l'ASC rencontrés aux fins de cette évaluation.

Recommandation 1 : L'ASC devrait demander le renouvellement de l'Accord pour une autre période de 10 ans. Si possible, des ressources supplémentaires devraient être allouées à l'Accord, soit par une augmentation des ressources attitrées par le gouvernement du Canada, soit par une réaffectation provenant d'autres programmes de l'ASC.

L'Accord de coopération Canada-ESA a été renouvelé. Toutefois, aucune ressource supplémentaire n'a encore été affectée.

Recommandation 2 : Clarifier le rôle de l'ESA dans le plan spatial à long terme de manière à orienter l'industrie relativement à l'atteinte des priorités canadiennes dans l'espace, y compris la participation de l'ESA.

La mesure associée à cette recommandation allait au-delà de la gestion du Programme d'accès aux marchés internationaux puisqu'il n'y avait aucun échéancier précis pour la formulation et le dépôt d'un plan spatial à long terme révisé. Toutefois, le gouvernement du Canada a rendu public en février 2014 le Cadre de la politique spatiale du Canada, lequel définit une approche globale pour l'avenir du Canada dans l'espace. L'Accord de coopération Canada-ESA est harmonisé avec le Cadre de la politique spatiale du Canada, notamment en ce qui concerne les trois principes directeurs : 1) Le positionnement du secteur privé à l'avant-plan des activités spatiales; 2) Le progrès grâce aux partenariats; et 3) L'excellence dans les capacités clés.

Recommandation 3 : Élaborer et diffuser un ensemble plus cohérent de politiques et de programmes visant à soutenir les organismes qui œuvrent dans le secteur et à accroître le bassin de nouvelles entreprises.

Dans les années qui ont suivi la publication de la dernière évaluation sommative (2010), des progrès ont été réalisés en ce qui a trait aux efforts de consultation, d'élaboration et de communication

relativement à des orientations et à des politiques de programmation plus cohérentes, élaborées de concert avec l'industrie spatiale et les nouveaux venus dans le secteur. Après des consultations auprès de l'industrie et d'autres ministères en 2012, quelques options de programmation ont été proposées au Comité exécutif de l'ASC, en prévision de la rencontre ministérielle de l'ESA de décembre 2012. Cette recommandation visait également l'élaboration d'un plan d'action cohérent pour la communication de certaines possibilités industrielles offertes par l'ESA aux entreprises canadiennes. L'équipe de la gestion de l'ESA a mis à jour la section du site Web de l'ASC qui traite de l'ESA, de façon à ce qu'il contienne des renseignements et des liens Internet pertinents et utiles pour les futurs soumissionnaires et les nouveaux venus canadiens dans le secteur spatial.

Recommandation 4 : Mettre en place un plan cohérent de communication ciblant les possibilités industrielles offertes par la coopération avec l'ESA.

Cette recommandation visant à soutenir les futurs soumissionnaires canadiens comprenait l'élaboration d'un guide à l'intention des délégués canadiens auprès de l'ESA. Pour s'assurer que les délégués canadiens aient un accès facile aux renseignements pertinents sur le processus d'approvisionnement de l'ESA et comprennent bien leur rôle aux divers comités de direction des programmes de l'ESA, un guide provisoire a été élaboré et a fait l'objet d'une consultation auprès des délégués. À la suite de cette consultation, des modifications ont été apportées au guide, dont l'approbation et la distribution aux délégués canadiens à l'ESA devraient survenir au cours de l'année financière en cours.

Recommandation 5 : Continuer de surveiller les impacts sur le Canada, le cas échéant, de la Politique spatiale européenne de 2007 et des tendances de l'UE, et, au besoin, prendre des mesures pour en atténuer les effets négatifs. L'ASC, de concert avec le Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, devrait également entreprendre un examen stratégique du rôle que joue le Canada auprès de l'ESA étant donné les changements survenus en Europe à la suite de l'adoption de Politique spatiale européenne 2007.

Nous avons assuré un suivi régulier et continu des impacts de la Politique spatiale européenne sur la participation du Canada aux activités spatiales européennes depuis la publication de la précédente évaluation sommative en 2010. La Direction générale des politiques de l'ASC a participé activement à l'élaboration d'ententes et de dossiers de programmes canado-européens qui ont des répercussions sur les relations spatiales entre le Canada et l'Europe. Les mesures prises pour mettre en œuvre cette recommandation ont débouché sur des pratiques, des politiques et des initiatives qui ont été intégrées aux fonctions stratégiques et organisationnelles de l'ASC.

5 Conclusions et recommandations

5.1 Pertinence

Le Canada occupe une position unique et privilégiée, car il est le seul pays non européen qui dispose d'un accord de coopération avec l'ESA lui permettant de participer directement aux programmes

facultatifs de cette dernière. D'autres pays, comme l'Australie, l'Afrique du Sud, Israël et la Chine ont tenté en vain depuis de conclure un même genre d'accord avec l'ESA. Les conclusions de l'évaluation indiquent que le Programme d'accès aux marchés internationaux satisfait à un certain nombre de besoins du secteur spatial canadien, tout comme à ceux des chercheurs et des utilisateurs de données au Canada.

À l'échelle internationale, l'industrie spatiale se caractérise toujours par une forte tendance au protectionnisme. Si ce n'était de l'Accord de coopération Canada-ESA, les entreprises canadiennes auraient très peu de chance d'obtenir des contrats du secteur public en Europe sans la présence de bureaux sur le territoire européen. Puisque le secteur public demeure toujours un marché essentiel pour l'industrie spatiale partout dans le monde, la perte de l'Accord de coopération Canada-ESA aurait un effet négatif sur la possibilité continue de l'industrie spatiale canadienne d'obtenir des contrats du secteur spatial en Europe. L'Accord permet aux entreprises canadiennes de collaborer avec des entreprises européennes, de les aider à établir des relations de travail, et d'intégrer leurs technologies et celles de leurs contreparties européennes, ce qui les positionne favorablement pour conclure des affaires partout dans le monde.

La coopération canadienne avec l'ESA illustre le fait que les pays doivent collaborer à la réalisation des missions spatiales, compte tenu de l'ampleur, de la complexité et du coût de celles-ci. Peu de pays dans le monde ont les moyens financiers et technologiques pour réaliser eux-mêmes une mission spatiale complète. La collaboration internationale permet la réalisation de missions plus importantes, plus complexes et de partager les coûts et les risques.

L'industrie spatiale internationale est fortement dépendante des activités de recherche et développement. Une des premières exigences en matière de recherche et développement de l'industrie spatiale concerne la nécessité de mettre les technologies à l'essai dans le cadre de vols, ce qui sert à en améliorer le niveau de maturité technologique. Puisque le Canada a lancé très peu d'engins spatiaux au cours des dernières années (ou qu'il projette en lancer très peu au cours des années à venir), les entreprises qui souhaitent améliorer le niveau de maturité technologique de leurs produits dépendent dans une très large mesure des possibilités offertes à l'extérieur du Canada, en l'occurrence des occasions qu'offrent les missions spatiales programmées par l'ESA. Les entreprises peuvent ainsi conserver leur atout technologique et leur avantage concurrentiel.

Les scientifiques du secteur spatial canadien et certains organismes gouvernementaux canadiens dépendent de l'accès aux données de l'ESA pour des fins scientifiques et de modélisation. La perte (non-renouvellement) de l'Accord de coopération Canada-ESA n'éliminerait pas tout à fait cette filière, car l'ESA est une source de données de plus en plus ouverte. Toutefois, il s'ensuivrait une restriction d'accès pour certains types de données et de l'information de base sur les données. Certains organismes du gouvernement fédéral devraient, le cas échéant, acheter les données aux fins de la modélisation.

La perte de l'Accord de coopération Canada-ESA aurait de graves incidences sur le plan politique. Le Canada a récemment signé l'Accord de libre-échange Canada-UE (mais ne l'a pas encore ratifié). À la

lumière de cette situation, le non-renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA au-delà de 2019 risquerait d'être perçu comme incohérent. Si la longue relation de travail qu'ont entretenue le Canada et l'ESA venait à prendre fin, il est peu probable que le Canada ait de nouveau la possibilité de relancer ultérieurement l'Accord de coopération Canada-ESA.

La relation qu'entretient l'ESA avec l'UE est complexe et la signature, par le Canada, de l'Accord de coopération Canada-ESA et de l'Accord de libre-échange Canada-UE permet de mieux comprendre la relation particulière qu'entretient le Canada avec le secteur spatial européen. Par le passé, certaines contraintes ont dû être surmontées lorsque des projets de l'ESA (qui portaient principalement sur le développement de technologies) ont été réalisés par l'UE puisque le Canada, en qualité de pays ne faisant pas partie de l'UE, en avait été exclu. Même si des liens commerciaux plus étroits avec l'UE pourraient atténuer quelques-unes de ces tensions, tout semble indiquer que les responsables canadiens devraient entamer des discussions simultanément avec l'UE et l'ESA et négocier avant 2019 le prochain Accord de coopération Canada-ESA si le Canada souhaite optimiser l'accès aux marchés spatiaux de l'ESA et de l'UE.

Alors qu'approche la date du renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA, l'ASC devrait encourager le gouvernement du Canada à lancer les discussions sur le renouvellement de l'Accord Canada-ESA, parallèlement aux discussions amorcées avec l'UE sur l'Accord de libre-échange Canada-UE. En procédant de la sorte, le gouvernement canadien garantirait que les intérêts de l'industrie spatiale canadienne font l'objet d'une concertation globale pour les besoins de l'Accord de coopération Canada-ESA et de l'Accord de libre-échange Canada-UE.

Même si l'Accord de libre-échange améliorera la position des entreprises canadiennes qui souhaitent obtenir des contrats avec l'UE, élargira leur futur marché et facilitera vraisemblablement le travail pour ce qui est des contrats en vigueur (par exemple, l'exploitation des stations terrestres), il permettra aussi d'ouvrir le marché canadien aux entreprises européennes. Malgré le nombre limité actuel des occasions d'affaires au Canada, même pour les entreprises canadiennes, cela peut avoir une incidence future sur les entreprises si le gouvernement canadien décide de réaliser de nouveaux projets spatiaux. À l'heure actuelle, le secteur spatial ne peut saisir toutes les répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE.

Recommandation 1 : L'ASC devrait communiquer les répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE à l'industrie spatiale canadienne et encourager l'industrie à se préparer à livrer concurrence aux entreprises européennes.

L'Accord de coopération Canada-ESA cadre avec les priorités fédérales, tel qu'indiqué dans le *Cadre de la politique spatiale* et la *Stratégie dans le domaine des sciences, des technologies et de l'innovation*, laquelle a récemment été rendue publique. Ce traité international relève par ailleurs du rôle du gouvernement fédéral, qui est responsable des relations internationales canadiennes.

5.2 Rendement

5.2.1 Retour géographique

En ce qui concerne l'attribution de contrats pour ses programmes obligatoires et facultatifs, l'ESA fait appel au concept de « retour géographique ». Selon les données de l'ESA, le Canada a atteint toute une bonne somme de retour géographique (à l'exclusion du programme d'exploitation de l'ISS), qui s'est chiffré à 0,99 pendant la période allant de 2000 à 2014. Même s'il s'agit d'un facteur important, le retour géographique en soi n'est pas un indicateur unique pertinent susceptible de rendre compte du succès de l'Accord, car l'ESA apporte à intervalles périodiques des correctifs pour s'assurer que tous les pays obtiennent un retour géographique acceptable. Bon nombre de programmes (comme la plupart des éléments du GSTP et du programme ARTES) garantissent un retour de 1,0 à la fin du programme.

5.2.2 Résultats immédiats

Tout semble indiquer que l'Accord offre à l'ASC et aux autres ministères de l'information et des renseignements fort utiles, dont certains servent à l'élaboration de politiques et à la prise de décisions. C'est le cas notamment de l'information sur les tendances du marché, des projets d'autres États membres de l'ESA et de l'information sur la technologie. La majeure partie de cette information n'est pas publiée ou n'est pas du domaine public. Les scientifiques canadiens qui siègent aux groupes consultatifs et aux comités de l'ESA obtiennent également des renseignements et de l'information de base sur des données qui autrement ne leur seraient pas accessibles. Le programme offre à l'ASC et aux autres ministères de l'information et des renseignements dont la valeur ne peut être quantifiée.

Même si le Canada contribue de façon minimale au financement total de l'ESA (0,83 % des programmes obligatoires et 0,55 % des programmes facultatifs) et qu'il ne participe pas au programme scientifique de l'ESA, tout semble indiquer que les Canadiens jouent un rôle de premier plan dans les équipes scientifiques de l'ESA, en particulier dans les domaines de l'observation de la Terre, des effets de la microgravité sur l'humain et de l'exploration.

5.2.3 Résultats intermédiaires

Un des résultats directs de l'Accord de coopération Canada-ESA concerne la capacité offerte aux entreprises spatiales canadiennes d'établir des alliances avec des organismes spatiaux européens. La plupart du temps, un lien est établi à l'occasion d'un premier contrat avec l'ESA et ce lien perdure tandis que les technologies canadiennes et européennes sont intégrées et que les relations de travail sont renforcées. Ces relations de travail concernent à la fois les contrats avec l'ESA et d'autres contrats. Puisque la contribution canadienne à l'ESA n'est pas suffisamment importante pour permettre aux entreprises canadiennes d'agir comme entrepreneur principal, ces dernières assument plus souvent un rôle de sous-traitant auprès de leurs partenaires européens.

Les entreprises spatiales canadiennes ont maintes fois démontré que leur participation directe aux programmes de l'ESA leur ont permis d'améliorer le niveau de maturité technologique de leurs technologies. Elles ont fait valoir qu'il est essentiel de pouvoir prendre part à ces programmes, compte tenu du nombre limité de projets spatiaux en cours ou prévus au Canada. En plus d'accroître le niveau de maturité technologique, la participation aux programmes de l'ESA a aussi permis à des produits et à des technologies du Canada d'être spatioqualifiés, une exigence préalable à la réussite commerciale.

Il y a principalement deux catégories d'utilisateurs des données spatiales recueillies par les missions de l'ESA : les chercheurs (surtout du milieu universitaire) qui participent à des projets de recherche scientifique, et les scientifiques (pour la plupart, du gouvernement fédéral) qui utilisent les données de l'ESA à des fins de modélisation, comme les prévisions météorologiques et la surveillance de la glace marine. Tout semble indiquer que les scientifiques canadiens ont accès aux données de l'ESA et que ces données répondent à leurs besoins. Malgré le « libre accès » de plus en plus grand des données de l'ESA, les scientifiques canadiens tirent profit de l'Accord, car ils ont un accès privilégié à l'ensemble des renseignements sur les données (ces informations de base en facilitent l'interprétation).

5.2.4 Résultats finaux

Des données probantes indiquent que la participation du Canada à l'Accord avec l'ESA renforce la compétitivité de l'industrie spatiale canadienne. Même si tous les programmes de l'ESA auxquels participe le Canada ont des effets bénéfiques sur au moins une partie de l'industrie canadienne, certains programmes et certaines familles de programmes de l'ESA conviennent davantage à la commercialisation des technologies. L'industrie spatiale canadienne est fortement axée sur l'exportation et, en 2012, le marché européen a représenté 31 % (497 millions de dollars) des exportations totales de l'industrie spatiale canadienne, lesquelles s'établissaient à 1,58 milliard de dollars. Les revenus dans le secteur des télécommunications ont dominé l'industrie spatiale canadienne, accaparant 80 % du total des revenus. Tout semble indiquer que les télécommunications, et dans une moindre mesure, l'observation de la Terre, sont des domaines qui offrent les plus grandes possibilités commerciales.

En 2012, au moment du renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA actuellement en vigueur, l'ASC a réduit les fonds affectés aux futurs engagements du programme des communications par satellite de l'ESA, ce qui s'est traduit par des économies annuelles permanentes de 1,13 million de dollars au gouvernement (soit environ 8 millions de dollars pendant la période de 8 ans de l'Accord). Toutefois, dans le budget de 2015, le gouvernement fédéral a récemment affecté une somme de 30 millions de dollars sur une période de quatre ans au programme ARTES. Certes, cette annonce sera assurément bien accueillie par l'industrie canadienne, mais l'industrie n'avait rien prévu de tel, compte tenu de décisions prises par le gouvernement en 2012 visant la réduction des investissements dans les programmes de communications. L'absence d'une orientation stratégique claire du Canada dans le domaine spatial rend la tâche quelque peu plus difficile pour les entreprises spatiales lorsqu'il s'agit de planifier le développement technologique et d'investir dans les ressources humaines pour être en mesure de tirer profit de débouchés internationaux.

Recommandation 2 : L'ASC et le gouvernement fédéral doivent établir une orientation stratégique pour le secteur spatial canadien, ce qui permettra à l'industrie de planifier ses activités à long terme.

Même s'il semble manifeste que la coopération avec l'ESA a contribué à la compétitivité accrue des entreprises canadiennes, il semble que le faible financement du secteur empêche les entreprises canadiennes de tirer pleinement profit des occasions susceptibles de se présenter. Les entreprises canadiennes perdent une certaine part de leurs atouts concurrentiels en partie parce que la contribution canadienne à l'ESA a enregistré un recul au cours des dernières années. Plus précisément, quelques répondants ont indiqué que dans certaines situations, une entreprise canadienne peut avoir une longueur d'avance sur le plan technologique, ce qui est recherché par l'ESA. Toutefois, en raison du financement limité du Canada et du fait de la politique de retour géographique, les contrats sont plutôt accordés aux concurrents européens du Canada, ceux-ci étant alors en mesure de développer leurs compétences, contrairement aux entreprises canadiennes.

Recommandation 3 : L'ASC devrait examiner sa répartition des fonds affectés aux programmes de l'ESA (par exemple, financer moins de programmes et miser surtout sur les programmes qui ont des retombées économiques avérées). La réalisation d'un tel examen doit reposer sur une orientation stratégique à long terme pour le secteur spatial canadien.

Au cours des dernières années, il y a eu peu d'occasions offertes aux organismes canadiens de participer à des projets spatiaux du Canada. Toutefois, la capacité acquise auprès de l'ESA pourrait servir aux projets spatiaux canadiens ou à d'autres initiatives spatiales internationales.

5.2.5 Avantages économiques

Entre janvier 2009 et décembre 2013, en vertu de l'Accord, les organismes canadiens (y compris des entreprises du secteur privé, des universités et d'autres ministères) ont obtenu 182 contrats (dont des contrats de sous-traitance), pour une valeur estimée de 122,9 millions de dollars⁵⁴. Même si des organismes canadiens ont tiré profit des contrats auprès de l'ESA, ces retombées ne visent qu'un petit nombre d'organismes, dix de ces organismes ayant accaparé 85 % de la valeur des contrats de l'ESA entre 2009 et 2013. Cette situation reflète par ailleurs la structure de l'industrie spatiale canadienne, qui se compose d'un nombre relativement limité d'entreprises.

Il semble bien que des entreprises tirent profit de retombées contractuelles. Les entreprises sondées aux fins de cette évaluation ont déclaré que les retombées contractuelles valaient 2,96 fois la valeur des contrats de l'ESA obtenus.

Le modèle intrants-extrants retenu pour évaluer les retombées économiques des contrats de l'ESA, d'une valeur de 114,2 millions de dollars, obtenus par les entreprises du secteur privé canadien

⁵⁴ À noter que ce montant ne représente pas le flux de fonds puisque la signature d'un contrat s'accompagne d'un engagement à effectuer des paiements ultérieurement.

(exclusion faite des contrats de l'ESA accordés aux universités et aux autres ministères) entre 2009 et 2013 fait état de retombées économiques totales directes et indirectes de 447,9 millions de dollars transposés en terme de PIB et de 4 582 années-personnes en terme d'emploi.

5.3 Efficience et économie

Des données probantes indiquent que la participation du Canada à l'ESA est à la fois économique et rentable. Le coût total de l'Accord entre 2009-2010 et 2013-2014 s'est établi à 149,7 millions de dollars (ce qui comprend des contributions de 146,9 millions de dollars à l'ESA et le versement de 2,8 millions de dollars en salaires et frais généraux de l'ASC). En contrepartie, les organismes canadiens ont obtenu approximativement 122,9 millions de dollars en contrats de l'ESA, comme il a été mentionné plus haut. En d'autres termes, les entreprises canadiennes ont reçu en contrats l'équivalent de 0,82 \$ pour chaque dollar investi dans le programme pour la période comprise entre 2009 et 2013. Si le calcul porte sur la période comprise entre 2004-2005 et 2013-2014, ce chiffre passe à 0,71 \$.

Ces résultats indiquent un ratio plus élevé que celui de l'évaluation sommative précédente (période de 2000 à 2008), qui était de 0,68. Par ailleurs, si le calcul est repris de manière à exclure les contrats de 26,5 millions de dollars visant les données achetées en vertu de la famille de programmes d'observation de la Terre aux fins des contributions d'un tiers participant à une mission au titre du programme Global Monitoring for Environment and Security (GMES), les ratios seraient beaucoup plus proches de ceux obtenus au cours de la dernière période d'évaluation sommative (0,64 pour la période de 2009-2010 à 2013-14 et 0,63 pour la période de 2004-2005 à 2013-2014).

Au cours de l'évaluation, aucune solution de rechange viable susceptible d'offrir la même ampleur de retombées économiques, scientifiques et politiques à un coût global égal ou inférieur n'a été relevée.

5.4 Prestation du programme

Bien que l'ASC dispose d'un processus bien articulé de sélection des programmes de l'ESA auxquels elle désire participer, ce qui comprend des consultations avec les intervenants, il semble que ces consultations n'aient pas eu lieu de façon systématique et à la satisfaction des intervenants. Il n'y a eu aucune consultation formelle des intervenants depuis 2012. L'ASC a restreint les consultations principalement en raison de la capacité limitée du Canada d'investir dans d'autres programmes de l'ESA. Lorsque des consultations ont lieu, elles ont tendance à être *ad hoc* et à cibler les principaux intervenants plutôt que l'ensemble du secteur spatial.

Recommandation 4 : L'ASC doit mettre en place un mécanisme de consultation élargi et officiel auprès d'intervenants canadiens (y compris des intervenants de l'industrie, du gouvernement et du milieu universitaire) pour la sélection des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada.

Malgré l'insatisfaction à l'égard du mécanisme de consultation, la plupart des intervenants sont d'avis que le Canada participe aux programmes de l'ESA de la meilleure façon qui soit. Certains de ces

programmes ont certes des retombées, notamment du point de vue de la recherche scientifique et ils jouissent du soutien très ferme des chercheurs universitaires. Il semble toutefois qu'ils n'offrent peut-être pas les importantes retombées industrielles voulues sur le plan du rendement de l'investissement. Cela ne veut pas dire que ces programmes ne profitent pas aux chercheurs des universités canadiennes et des autres ministères, ce serait plutôt qu'ils ne sont pas en concordance avec les objectifs de retombées industrielles énoncés dans l'Accord.

Recommandation 5 : L'ASC devrait évaluer la position de l'Accord de coopération Canada-ESA (financé par le biais du Programme de contribution à l'ESA) au sein de son Architecture d'alignement des programmes (AAP), ainsi que dans l'éventail général de programmes de l'ASC. Il se peut que l'Accord de coopération Canada-ESA soit en concordance avec plus d'un sous-programme ou d'un sous-sous-programme. L'ASC devrait également vérifier si d'autres activités ou programmes qu'elle administre pourraient relever du Programme d'accès aux marchés internationaux.

L'absence d'un plan d'ensemble bien structuré pour l'industrie spatiale canadienne mine la planification à long terme et la prise de décisions de la part de l'ASC et du gouvernement fédéral, relativement aux programmes dans lesquels le Canada devrait investir, en concordance avec les priorités canadiennes. L'évaluation a également permis d'établir que ce plan qui fait défaut ne favorise pas les activités de planification dans l'industrie spatiale canadienne. Au niveau fédéral, il n'y a aucune priorité clairement formulée visant l'industrie spatiale canadienne pour orienter ses décisions quant aux programmes de l'ESA qui devraient retenir l'attention du Canada.

Réponse de la direction et plan d'action

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION / FONCTION	RÉPONSE DE LA DIRECTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
RECOMMANDATION 1				
L'ASC devrait communiquer les répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE à l'industrie spatiale canadienne et encourager l'industrie à se préparer à livrer concurrence aux entreprises européennes.	DG Politique, soutien offert par la DG SST	Les répercussions de l'Accord de libre-échange Canada-UE n'ont pas encore été complètement analysées. Puisque cet accord sera mis en œuvre et géré par le MAECD, l'ASC rencontrera les responsables du MAECD et fera en sorte que l'industrie spatiale canadienne dispose de l'information voulue pour tirer profit de ce débouché.	L'ASC (DG Politique) rencontrera les responsables du MAECD et fera en sorte que l'industrie spatiale canadienne dispose de l'information voulue pour tirer profit de ce débouché. Dans leurs interactions avec l'industrie, le Bureau des programmes de l'ESA de l'ASC et le conseiller de l'ASC aux affaires spatiales en Europe informeront le secteur spatial canadien du nouvel Accord de libre-échange Canada-UE. Ils assureront également une liaison avec la division du MAECD responsable de la mise en œuvre de l'Accord, cette division étant mieux placée pour expliquer les répercussions de l'Accord et aider l'industrie à tirer pleinement profit des débouchés qui en découlent sur le territoire de l'UE.	En continu

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION / FONCTION	RÉPONSE DE LA DIRECTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
RECOMMANDATION 2				
L'ASC et le gouvernement fédéral doivent établir une orientation stratégique pour le secteur spatial canadien, ce qui permettra à l'industrie de planifier ses activités à long terme.	Bureau du président de l'ASC	Le Cadre de politique spatiale et le Plan d'investissement approuvés en 2014 offrent des orientations de haut niveau pour l'avenir.	L'ASC continuera de participer aux discussions sur l'orientation stratégique générale au sein du Comité de gestion des sous-ministres sur l'espace, ainsi qu'auprès des intervenants nationaux et internationaux.	En continu
RECOMMANDATION 3				
L'ASC devrait examiner sa répartition des fonds affectés aux programmes de l'ESA (par exemple, financer moins de programmes et miser surtout sur les programmes qui ont des retombées économiques avérées). La réalisation d'un tel examen doit reposer sur une orientation stratégique à long terme pour le secteur spatial canadien.	DG SST	Compte tenu de la diminution du budget disponible pour les programmes facultatifs de l'ESA et du nombre accru de programmes soutenus par l'ASC au fil des ans, nous convenons qu'il y a lieu d'examiner la répartition du financement aux programmes facultatifs de l'ESA. Cette tâche sera accomplie parallèlement au travail préparatoire de la rencontre du Conseil ministériel de l'ESA qui aura lieu en 2016, soit la prochaine étape décisionnelle importante. Les décisions qui seront alors prises aborderont le financement ciblé des programmes de l'ESA qui	Les prochaines décisions importantes concernant la répartition du financement des programmes facultatifs de l'ESA devront être prises avant la rencontre du Conseil ministériel de l'ESA de 2016. Pendant la prise de décision, il faudrait envisager le financement de programmes de l'ESA susceptibles de produire les plus importantes retombées économiques, à savoir les programmes offrant la plus grande concordance avec les principaux objectifs du programme de contribution à l'ESA. Il faudrait aussi tenir compte de l'effet d'une	Novembre 2016

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION / FONCTION	RÉPONSE DE LA DIRECTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
		présentent la plus grande concordance avec les principaux objectifs du programme de contribution à l'ESA de l'ASC.	décision de ne pas investir dans d'autres programmes facultatifs qui sont davantage en lien avec les objectifs secondaires du programme de contribution à l'ESA, par exemple ceux qui concernent l'accès aux données et aux infrastructures (voir également la recommandation 5).	
		De plus, si l'Accord de coopération Canada-ESA est renouvelé en 2019, il faudrait tenir compte de tous les éléments stratégiques pertinents de l'ASC et les autorités concernées du Canada devraient poursuivre leur participation aux programmes facultatifs de l'ESA.	Compte tenu du renouvellement de l'Accord de coopération Canada-ESA à la fin de 2019 (l'accord actuel est en vigueur pour la période de 2012 à 2019), il est prévu que tous les éléments stratégiques de l'ASC seront pris en compte au moment du renouvellement de l'Accord et que les autorités canadiennes concernées continueront de participer aux programmes facultatifs de l'ESA.	Décembre 2019

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION / FONCTION	RÉPONSE DE LA DIRECTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
RECOMMANDATION 4				
L'ASC doit mettre en place un mécanisme de consultation élargi et officiel auprès d'intervenants canadiens (y compris des intervenants de l'industrie, du gouvernement et du milieu universitaire) pour la sélection des programmes de l'ESA auxquels participe le Canada.	DG SST	En règle générale, avant une rencontre du Conseil ministériel de l'ESA, l'ASC consulte tous les intervenants canadiens du secteur (ce qui a été fait en 2008 et en 2012). Des consultations ciblées n'ont eu lieu que pour la rencontre du Conseil ministériel de l'ESA de 2014, en raison de la portée limitée de la réunion et du faible niveau de financement canadien disponible. Des consultations élargies doivent avoir lieu avant la rencontre du Conseil ministériel de l'ESA de 2016.	En prévision de la rencontre du Conseil ministériel de l'ESA de 2016, l'ASC consultera les intervenants canadiens du secteur, relativement à la sélection des programmes facultatifs de l'ESA pour lesquels le Canada effectuera des contributions. Au besoin, ces consultations aborderont les retombées et les effets d'un financement ciblé dans les programmes de l'ESA, dans une optique d'une plus grande concordance avec les principaux objectifs du programme de contribution à l'ESA.	Consultations à réaliser d'ici octobre 2016 ou avant
RECOMMANDATION 5				
L'ASC devrait évaluer la position de l'Accord de coopération Canada-ESA (financé par le biais du Programme de contribution à l'ESA) au sein de son Architecture d'alignement des programmes (AAP), ainsi que dans l'éventail général de programmes de l'ASC.	DG SST	Même si les principaux objectifs des contributions effectuées en vertu de l'Accord de coopération Canada-ESA et approuvés par les autorités compétentes en 2012 sont manifestement en concordance avec le Programme d'accès aux marchés internationaux, les	Lors de l'examen du financement des divers programmes facultatifs de l'ESA en prévision de la rencontre du Conseil ministériel de l'ESA de 2016, il y aura une analyse des avantages et des retombées du financement ciblé des programmes de l'ESA qui	Novembre 2016

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION / FONCTION	RÉPONSE DE LA DIRECTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
Il se peut que l'Accord de coopération Canada-ESA soit en concordance avec plus d'un sous-programme ou d'un sous-sous-programme. L'ASC devrait également vérifier si d'autres activités ou programmes qu'elle administre pourraient relever du Programme d'accès aux marchés internationaux		<p>objectifs secondaires (également approuvés par les autorités compétentes) sont mieux harmonisés avec les autres programmes de l'ASC assujettis à l'AAP.</p> <p>À court terme, et conformément à la recommandation 3 (compte tenu du budget actuel du programme de contribution à l'ESA et puisque le programme est toujours entièrement assujetti au Programme d'accès aux marchés internationaux), l'ASC envisagera un financement ciblé dans les programmes facultatifs de l'ESA qui correspondent aux objectifs du sous-sous-programme Accès aux marchés internationaux.</p>	correspondent manifestement aux paramètres du Programme d'accès aux marchés internationaux.	
		<p>Étant donné les avantages indéniables que pourrait offrir l'utilisation de l'Accord de coopération Canada-ESA pour respecter les objectifs d'autres sous-sous-programmes de l'AAP, l'ASC évaluera le rôle de cet Accord</p>	Les avantages découlant de l'utilisation de l'Accord de coopération Canada-ESA pour respecter les objectifs des sous-sous-programmes autres que ceux du Programme d'accès aux marchés internationaux feront	Mars 2018

	RESPONSABILITÉ ORGANISATION / FONCTION	RÉPONSE DE LA DIRECTION	DÉTAILS DU PLAN D'ACTION	ÉCHÉANCIER
		en temps opportun pour énoncer une politique et obtenir les autorisations requises dans la perspective du renouvellement de l'Accord en 2019.	l'objet d'un examen approfondi. Des recommandations seront formulées au Comité exécutif de l'ASC dans le but d'énoncer une politique et d'obtenir les autorisations requises dans la perspective du renouvellement de l'Accord en 2019.	

Annexe A : Bibliographie

Les documents suivants ont été examinés.

1. [http://examinaerospatiale.ca/eic/site/060.nsf/vwapj/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf/\\$file/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf](http://examinaerospatiale.ca/eic/site/060.nsf/vwapj/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf/$file/4-Space_Working_Group_Report-Sept12-Final-fra.pdf).
2. Agence spatiale canadienne (2008). *Budget des dépenses 2008-2009 : Rapport sur les plans et les priorités* [en ligne]. <http://tbs-sct.gc.ca/rpp/2008-2009/inst/csa/csa-fra.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
3. Agence spatiale canadienne (2009). *Budget des dépenses 2009-2010 : Rapport sur les plans et les priorités* [en ligne]. <http://tbs-sct.gc.ca/rpp/2009-2010/inst/csa/csa-fra.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
4. Agence spatiale canadienne (2010). *Budget des dépenses 2010-2011 : Rapport sur les plans et les priorités* [en ligne]. <http://tbs-sct.gc.ca/rpp/2010-2011/inst/csa/csa-fra.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
5. Agence spatiale canadienne (2011). *Budget des dépenses 2011-2012 : Rapport sur les plans et les priorités* [en ligne]. <http://tbs-sct.gc.ca/rpp/2011-2012/inst/csa/csa-fra.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
6. Agence spatiale canadienne (2012). *Budget des dépenses 2012-2013 : Rapport sur les plans et les priorités* [en ligne]. <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/rpp-2012-fra.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
7. Agence spatiale canadienne (2013). *Budget des dépenses 2013-2014 : Rapport sur les plans et les priorités* [en ligne]. <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/fra/publications/rpp-2013-fra.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
8. Agence spatiale canadienne (2008). *État du secteur spatial canadien 2008 : politique et relations extérieures* [en ligne]. http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/etat_spatial_2008.pdf (page consultée le 10 février 2015)
9. Agence spatiale canadienne (2009). *État du secteur spatial canadien 2009 : politiques et relations extérieures* [en ligne]. http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/etat_spatial_2009.pdf (page consultée le 15 février 2015)
10. Agence spatiale canadienne (2009/2010). *Sommaire de plan de travail. S.S.P. B1-2 : Programme de l'Agence spatiale européenne (ESA) en SE*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
11. Agence spatiale canadienne (2009/2010). *Sommaire de plan de travail. Secteur : Programme ESA. S.S.P. A1-2 : Programme de l'Agence spatiale européenne (ESA) en OT. Technologie spatiale. 2009/2010*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
12. Agence spatiale canadienne (2009/2010). *Sommaire de plan de travail. Secteur : Technologies spatiales. S.S.P. C1-2 : Programme de l'Agence spatiale européenne (ESA) en TS. Technologies spatiales. 2009/2010*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
13. Agence spatiale canadienne (2009/2010). *Sommaire de plan de travail. Secteur : Technologies spatiales. S.S.P. E1-2 : Programme de l'Agence spatiale européenne (ESA) en Technologies spatiales génériques. Technologies spatiales. 2009/2010*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.

14. Agence spatiale canadienne (2010). *Le secteur spatial canadien : chef de file en matière d'acquisition de nouvelles connaissances et de technologies de pointe* [en ligne]. http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/space_espace_fra.pdf (page consultée le 10 février 2015)
15. Agence spatiale canadienne (2010). *Characterization of the Canadian Space Sector / Caractérisation du secteur spatial canadien. Questionnaire 2010* [Questionnaire]. Saint-Hubert, Québec : l'auteur.
16. Agence spatiale canadienne (2010). *État du secteur spatial canadien 2010 : politiques et relations extérieures* [en ligne]. http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/etat_spatial_2010.pdf (page consultée le 10 février 2015)
17. Agence spatiale canadienne (2010/2011). *Sommaire de plan de travail. Secteur : Programme ESA. S.S.P. A1-2 : Programme de l'Agence spatiale européenne (ESA) en OT. Programme ESA. 2010/2011*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
18. Agence spatiale canadienne (2011). *État du secteur spatial canadien 2011 : politiques et relations extérieures* [en ligne]. <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/fra/industrie/etat-2011.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
19. Agence spatiale canadienne (2011/2012). *Sommaire de plan de travail. Secteur : Programme ESA. S.S.P. 1.3.2.1 : Accès aux marchés internationaux. Programme ESA. 2012/2013*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
20. Agence spatiale canadienne (juillet 2012). *Approval of the Terms and Conditions for the Contributions under the 2012-2019 Canada / European Space Agency (ESA) Cooperation Agreement*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
21. Agence spatiale canadienne (2012). *Conseil au niveau des ministres 2012 de l'Agence spatiale européenne (ESA). Rapport de la délégation canadienne*. Saint-Hubert, Québec, l'auteur.
22. Agence spatiale canadienne (2012). *État du secteur spatial canadien 2012 : politiques et relations extérieures* [en ligne]. <http://www.asc-csa.gc.ca/pdf/fra/industrie/etat-2012.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
23. Agence spatiale canadienne. (2012/2013). *Sommaire de plan de travail. Secteur : Programme ESA. S.S.P. 1.3.2.1 : Accès aux marchés internationaux. 2012/2013*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
24. Agence spatiale canadienne (2013/2014). *Fiche indicateur. Secteur : ESA. S.S.P. 1.3.2.1 : Accès aux marchés internationaux. 2013/2014*. [Au sujet de : Résultats figurant dans le RPP n° 2. L'industrie canadienne a accès à des occasions de vol pour ses technologies/composantes]. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
25. Agence spatiale canadienne (2013/2014). *Fiche indicateur. Secteur : ESA. S.S.P. 1.3.2.1: Accès aux marchés internationaux. 2013/2014*. [Au sujet de : Résultat figurant au RPP n° 1. Les investissements du Canada par le biais de l'Accord avec l'ESA permettent à l'industrie canadienne d'avoir accès au marché institutionnel européen.]. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
26. Agence spatiale canadienne (2013/2014). *Sommaire de plan de travail. Secteur : ESA. S.S.P. 1.3.2.1 : Accès aux marchés internationaux. ESA. 2013/2014*. Imprimé le 2014-12-03. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
27. Agence spatiale canadienne (1^{er} décembre 2014). *Programme ESA : Liste des souscriptions depuis: 2000/01/01*. Données fournies par l'ESAP.
28. Agence spatiale canadienne (18 novembre 2014). *Revue STS / SST – Review. 1.3.2.1 – International Market Access. Contribution Program Under the Canada/ESA Cooperation Agreement* [diapositives PowerPoint]. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.

29. Agence spatiale canadienne (2014), *Cadre de la politique spatiale du Canada : l'envol de la prochaine génération* [en ligne]. <http://www.asc-csa.gc.ca/fra/publications/politique-spatiale/default.asp> (page consultée le 10 février 2015)
30. Agence spatiale canadienne. Direction Vérification, évaluation et examen (novembre 2004). *Évaluation de l'Accord de coopération Canada/ESA. N° projet 04/05–02-02*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
31. Agence spatiale canadienne. Direction Vérification, évaluation et examen (novembre 2004). *Vérification du cadre de gestion de l'Accord de coopération Canada/ESA. Rapport de vérification. N° projet 04/05–01-01*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
32. Agence spatiale canadienne (2014). Engagements relatifs à l'Accord de coopération Canada-ESA de 2009 à 2013, liste des contrats avec l'ESA de 2009 à 2013. Compilation préparée par l'Agence spatiale canadienne. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
33. Agence spatiale canadienne. Direction, Audit et évaluation (2015). *Departmental Evaluation Plan 2015-16 to 2019-20*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
34. Accord de coopération entre le gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne. Can.-UE (2010).
35. Dubé, Myriam (24 février 2010). *Canada/ESA Cooperation Agreement: Proposed approach to address Canada's over industrial return* [diapositives PowerPoint]. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
36. Dubé, Myriam (7 novembre 2012). *Benefits to Canada from its participation to ESA EO Programs: Polar View of GMES Service Element Program* [diapositives PowerPoint]. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
37. Dubé, Myriam (12 novembre 2014). *Approval of a baseline scenario for Canada's participation to the 2014 ESA Council meeting at the Ministerial Level* [diapositives PowerPoint]. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
38. EuroConsult (2014). *Profiles of Government Space Programs, 2014*.
39. Agence spatiale européenne. Conseil (9 mai 2014). *Declaration on the Programme of Advanced Research in Telecommunication Systems (ARTES). Information document* (Document n° ESA/C(2014)49). Paris, France : Agence spatiale européenne.
40. Agence spatiale européenne (septembre 2005). *Convention portant création d'une Agence spatiale européenne* (document n° ESA SP-1300 (français)). 6^e édition, Noordwijk, Pays-Bas, Division des publications de l'ASE, ESTEC.
41. Agence spatiale européenne. Conseil (15 décembre 1998). *Resolution on the Regulation concerning the calculation of the geographical return coefficients and on the publication of corresponding statistics and forecasts* (Document n° ESA/C/CXXXVIII/Res. 6 (Final)). Paris, France : Agence spatiale européenne.
42. Agence spatiale européenne. Conseil (21 avril 2000). *ARTES Implementing Rules: Specific Implementing Rules for ARTES Element 3* (Document n° ESA/C(2000)28). Paris, France : Agence spatiale européenne.
43. Agence spatiale européenne. Conseil (18 décembre 2002). *Implementing Rules for the ELIPS Programme* (Document n° ESA/C(2002)174). Paris, France : Agence spatiale européenne.
44. Agence spatiale européenne. Conseil (11 janvier 2002). *Implementing Rules for the European Earth Watch programme GMES Services element. Information document* (Document n° ESA/C(2002)4). Paris, France : Agence spatiale européenne.

45. Agence spatiale européenne. Conseil (22 juin 2005). *ARTES Implementing Rules: Specific Implementing Rules for ARTES Element 8* (Document n° ESA/C/CLXXIX/Rules 1 (Final)). Paris, France : Agence spatiale européenne.
46. Agence spatiale européenne. Conseil (22 juin 2005). *Resolution on the hierarchy of industrial policy rules on return coefficients* (Document n° ESA/C/CLXXIX/Res. 4 (Final)). Paris, France : Agence spatiale européenne.
47. Agence spatiale européenne. Conseil (15 novembre 2006). *Revised Declaration Covering the GalileoSat Programme. Information Note* (Document n° ESA/C(2006)118). Paris, France : Agence spatiale européenne.
48. Agence spatiale européenne. Conseil (25 juin 2007). *Revision of the Implementing Rules for the European Space Exploration Programme – Aurora. Information document* (Document n° ESA/C(2007)92). Paris, France : Agence spatiale européenne.
49. Agence spatiale européenne. Conseil (3 décembre 2008). *Revised Implementing Rules for the European GNSS Evolution Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2008)198). Paris, France : Agence spatiale européenne.
50. Agence spatiale européenne. Conseil (10 novembre 2008). *Specific Implementing Rules for ARTES Element 5* (Document n° ESA/C(2008)138). Paris, France : Agence spatiale européenne.
51. Agence spatiale européenne. Conseil (28 novembre 2008). *Advanced Research in Telecommunications Systems – ARTES: Revised Implementing Rules* (Document n° ESA/C(2012)186). Paris, France : Agence spatiale européenne.
52. Agence spatiale européenne. Conseil (17 juin 2010). *Resolution on the return coefficient, discontinuation of geographical return statistics and the Strategic Initiative* (Document n° ESA/C/CCXV/Res. 2 (Final)). Paris, France : Agence spatiale européenne.
53. Agence spatiale européenne. Conseil (4 décembre 2012). *Declaration of the European Space Exploration Programme – Aurora. Information document* (Document n° ESA/C(2012)221). Paris, France : Agence spatiale européenne.
54. Agence spatiale européenne. Conseil (4 décembre 2012). *Declaration on the Earth Observation Envelope Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2012)216). Paris, France : Agence spatiale européenne.
55. Agence spatiale européenne. Conseil (4 décembre 2012). *Declaration on the Earth Observation Envelope Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2012)217). Paris, France : Agence spatiale européenne.
56. Agence spatiale européenne. Conseil (21 novembre 2012). *Resolutions adopted at the 234th Council meeting, held at ministerial level. Information document* (Document n° ESA/C(2012)186). Naples, Italie : Agence spatiale européenne.
57. Agence spatiale européenne. Conseil (8 novembre 2012). *Arrangements between ESA and Canada for the latter's participation in Agency programmes* (Document n° ESA/C(2012)168). Paris, France : Agence spatiale européenne.
58. Agence spatiale européenne. Conseil (8 novembre 2012). *Implementing Rules governing the Earth Observation Envelope Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2012)146). Paris, France : Agence spatiale européenne.
59. Agence spatiale européenne. Conseil (8 novembre 2012). *Implementing Rules for the European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2012)152). Paris, France : Agence spatiale européenne.

60. Agence spatiale européenne. Conseil (8 novembre 2012). *Implementing Rules concerning the General Support Technology Programme (GSTP). Information document* (Document n° ESA/C(2002)150). Paris, France : Agence spatiale européenne.
61. Agence spatiale européenne. Conseil (8 novembre 2012). *Specific Implementing Rules for ARTES Element 3/4. Information document* (Document n° ESA/C(2012)137). Paris, France : Agence spatiale européenne.
62. Agence spatiale européenne. Conseil (3 octobre 2012). *Conditions for Treatment of Geographical Return Statistics in Application of Council Resolution ESA/C/CCXV/Res.2 (Final)* (Document n° ESA/C(2012)124). Paris, France : Agence spatiale européenne.
63. Agence spatiale européenne. Conseil (15 janvier 2013). *Specific Implementing Rules for ARTES 21 Sub-Element 2. Information document* (Document n° ESA/C(2012)235). Paris, France : Agence spatiale européenne.
64. Agence spatiale européenne. Conseil (21 mai 2013). *Declaration on the European GNSS Evolution Programme (EGEP). Information document* (Document n° ESA/C(2013)46). Paris, France : Agence spatiale européenne.
65. Agence spatiale européenne. Conseil (14 novembre 2013). *Déclaration relative au Programme général de technologie de soutien (GSTP)* (Document n° ESA/C(2013)74). Paris, France : Agence spatiale européenne.
66. Agence spatiale européenne. Conseil (25 novembre 2013). *Additional Declaration on a slice of the European Participation in the International Space Station (ISS) Development Programme: European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2013)129). Paris, France : Agence spatiale européenne.
67. Agence spatiale européenne. Conseil (25 novembre 2013). *Declaration on the European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space (ELIPS). Information document* (Document n° ESA/C(2013)128). Paris, France : Agence spatiale européenne.
68. Agence spatiale européenne. Conseil (29 novembre 2013). *Declaration on the European Earth Watch Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2013)27). Paris, France : Agence spatiale européenne.
69. Agence spatiale européenne. Conseil du programme d'Observation de la Terre (3 septembre 2013). *The Earth Observation Advisory Groups. Information Note* (Document n° ESA/PB-EO(2013)26). Paris, France : Agence spatiale européenne.
70. Agence spatiale européenne. Conseil du programme de Vols habités, microgravité et exploration. Conseil sur l'exploration et l'utilisation (PB-HME/EUB) (18 janvier 2013). *ELIPS-4 Programme: Prioritisation of Activities* (Document n° ESA/PB-HME/EUB(2013)5 [ESA/PB-HME(2013)5]). Paris, France : Agence spatiale européenne.
71. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (13 février 2004). *Geographical distribution of contracts: Situation as at 31 December 2003* (Document n° ESA/IPC(2003)13, rev. 3). Paris, France : Agence spatiale européenne.
72. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (10 novembre 2004). *Treatment of guaranteed return programmes in the Agency's statistics. Information note* (Document n° ESA/IPC(2004)89). Paris, France : Agence spatiale européenne.
73. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (29 mars 2005). *Geographical distribution of contracts: Situation as at 31 December 2004. CORRIGENDUM 2* (Document n° ESA/IPC(2003)13, rev. 3, corr. 2). Paris, France : Agence spatiale européenne.

74. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (4 avril 2006). *Geographical distribution of contracts: Situation as at 31 December 2005. CORRIGENDUM* (Document n° ESA/IPC(2005)13, rev.3, corr.1). Paris, France : Agence spatiale européenne.
75. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (13 avril 2007). *Geographical distribution of contracts: Situation as at 31 December 2006* (Document n° ESA/IPC(2006)13, rev. 3). Paris, France : Agence spatiale européenne.
76. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (26 mars 2008). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2007* (Document n° ESA/IPC(2007)13, rev. 3). Paris, France : Agence spatiale européenne.
77. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (29 avril 2009). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2006* (Document n° ESA/IPC(2008)13, rev. 3). Paris, France : Agence spatiale européenne.
78. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (2 mars 2010). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2009* (Document n° ESA/IPC(2009)13, rev. 3). Paris, France : Agence spatiale européenne.
79. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (28 mars 2011). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2010* (Document n° ESA/IPC(2009)13, corr. 1). Paris, France : Agence spatiale européenne.
80. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (17 février 2012). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2011* (Document n° ESA/IPC(2012)13). Paris, France : Agence spatiale européenne.
81. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (27 juin 2012). *Conditions for Treatment of Geographical Return Statistics in Application of Council Resolution ESA/C/CCXV/Res.2 (Final)* (Document n° ESA/IPC(2012)40, rev. 3). Paris, France : Agence spatiale européenne.
82. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (11 mars 2013). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2012* (Document n° ESA/IPC(2012)13, rev. 3, corr. 1). Paris, France : Agence spatiale européenne.
83. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (25 avril 2014). *Report on Key Performance Indicator (KPI) Evolution relevant to ESA Procurement. Information Document* (Document n° ESA/IPC(2014)82). Paris, France : Agence spatiale européenne.
84. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (6 février 2014). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 31 December 2013* (Document n° ESA/IPC(2013)13, rev.1). Paris, France : Agence spatiale européenne.
85. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (30 juillet 2014). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 30 June 2014* (Document n° ESA/IPC(2014)13, rev. 1). Paris, France : Agence spatiale européenne.
86. Agence spatiale européenne. Comité de la Politique industrielle (30 juillet 2014). *Geographical distribution of contracts: Situation as per 30 June 2014* (Document n° ESA/IPC(2014)13, rev. 1). Paris, France : Agence spatiale européenne.
87. Agence spatiale européenne. Groupe de travail sur l'évolution de la Politique industrielle (9 mai 2011). *Management of Geographical Return* (Document n° ESA/IPC/IPE-WG(2011)2). Paris, France : Agence spatiale européenne.
88. Agence spatiale européenne (sans date). *Key Trends and Figures 2014: The Socio-Economic Impact of Investments in Space*. Paris, France : Agence spatiale européenne.

89. Agence spatiale européenne (sans date). *The Socio-Economic Impact of Investments in Space*. Paris, France : Agence spatiale européenne.
90. Agence spatiale européenne (10 mars 2015). *Canada: Industrial Involvement in ESA Programs, situation at end of December 2014* [diapositives PowerPoint]. Paris, France : Agence spatiale européenne.
91. Agence spatiale européenne. *Governing the GMES Space Component (“GSC”) Programme. Information document* (Document n° ESA/C(2012)148). Paris, France : Agence spatiale européenne.
92. Agence spatiale européenne. *Canada: Industrial Involvement in ESA Programmes, situation as at end of December 2014*.
93. Goss Gilroy Inc., préparé pour l’Agence spatiale canadienne (22 février 2010). *Évaluation sommative de l’Accord de coopération Canada-ESA 2000-2009, Rapport final*. Ottawa (Ont.), Goss Gilroy Inc.
94. Gouvernement du Canada (2015). Le budget de 2015 [en ligne]. <http://www.budget.gc.ca/2015/docs/plan/toc-tdm-fra.html>.
95. Gouvernement du Canada. (2013). Plan d’action économique du Canada [en ligne]. <http://plandaction.gc.ca/fr/page/plan-daction-economique-2013> (page consultée le 10 février 2015)
96. Industrie Canada, Examen de l’aérospatiale (novembre 2012). *Volume 2 : Vers de nouveaux sommets : les intérêts et l’avenir du Canada dans l’espace* [en ligne]. http://examen-aerospaciale.ca/eic/site/060.nsf/fra/h_00034.html (page consultée le 10 février 2015)
97. Industrie Canada, Examen de l’aérospatiale (septembre 2012). *Rapport du Groupe de travail sur l’espace*.
98. Industrie Canada (2007). *Réaliser le potentiel des sciences et de la technologie au profit du Canada* [en ligne]. [https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SetTstrategique.pdf/\\$file/SetTstrategique.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/SetTstrategique.pdf/$file/SetTstrategique.pdf) (page consultée le 10 février 2015).
99. Ministère de la Justice (16 mars 2012 [dernière modification]). *Loi sur l’Agence spatiale canadienne* (L.C. 1990, ch. 13) [en ligne]. <http://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/C-23.2.pdf> (page consultée le 10 février 2015)
100. OCDE (2014). *The Space Economy at a Glance 2014*, Éditions OCDE.
101. Park, Peter (22 décembre 2001). *Un-cooled Microbolometer Development in Canada*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
102. Park, Peter (4 juin 2012). *Benefits to Canada from its participation to ESA EO Programs: Polar View of GMES Service Element Program*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
103. Park, Peter (31 mai 2012). *Benefits to Canada from its participation to ESA EO Programs in the areas of C-band Synthetic Aperture Radar (SAR)*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
104. Park, Peter (31 mai 2012). *Benefits to Canada from its participation to ESA EO Programs: Electric Field Instrument (EFI) contribution to ESA Swarm Mission*. Saint-Hubert, Québec : Agence spatiale canadienne.
105. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l’Agence spatiale européenne ** Programme de recherche de pointe sur les systèmes de télécommunication «ARTES»* [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1494) (page consultée le 10 février 2015)

106. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Programme européen d'exploration spatiale *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1491) (page consultée le 10 février 2015)
107. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Engagement *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1488) (page consultée le 10 février 2015)
108. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Programme européen d'activités préparatoires en matière de transport et d'exploration humaine *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1492) (page consultée le 10 février 2015)
109. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Programme-enveloppe d'observation de la Terre *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1489) (page consultée le 10 février 2015)
110. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Programme de composante spatiale de la surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1490) (page consultée le 10 février 2015)
111. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Programme général de technologie de soutien *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1495) (page consultée le 10 février 2015)
112. Bureau du Conseil privé (7 novembre 2012). *Gouvernement du Canada et l'Agence spatiale européenne ** Programme européen de recherche et d'applications en sciences physiques et sciences de la vie dans l'espace *** [décret]. Tiré de la base de données des décrets [en ligne] : <http://www.pco-bcp.gc.ca/oic-ddc.asp?lang=fra> (numéro C.P. : 2012-1493) (page consultée le 10 février 2015)

Annexe B : Description du modèle logique

Activités et extraits

Participation aux conseils et aux comités des programmes de l'ESA, grâce à laquelle le Canada peut représenter et faire la promotion de ses intérêts, et recueillir de l'information sur la technologie, les sciences, les programmes et les activités commerciales européennes relatives à l'espace. Les activités qui se rapportent à la gestion permanente de l'Accord de coopération Canada-ESA comprennent la participation de délégués canadiens aux conseils des programmes de l'ESA, notamment les programmes auxquels le Canada participe (ou auxquels le Canada souhaite participer), ainsi qu'aux comités horizontaux de l'ESA (Conseil, comité d'administration et des finances, comité de la politique industrielle). La participation à ces conseils et comités (et aux groupes directeurs et de travail connexes) permet au Canada de faire valoir et de promouvoir ses intérêts, ce qui peut se faire de manière officielle au cours des réunions ou de manière officieuse auprès des responsables de l'ESA et des délégués d'États membres. La participation à ces réunions permet aussi de recueillir d'importantes quantités d'information sur le secteur spatial européen (documents officiels, résultats des discussions au cours d'une réunion et rencontres ponctuelles avec des responsables de l'ESA ou des délégués d'États membres). Cette information peut servir à l'ASC ou à d'autres ministères pour la prise de décisions, l'élaboration de politiques, et la sélection et l'approbation de programmes facultatifs de l'ESA. Il peut arriver que l'information recueillie à l'occasion de ces réunions soit aussi communiquée au secteur privé canadien (voir la section sur les activités de communications). Étant donné le vaste corpus d'informations à traiter, les délégués sont tenus de faire le tri dans l'information pertinente et de la partager avec les collègues de l'ASC, d'autres ministères ou d'autres organisations qui prennent part à des activités spatiales (industrie, universités et centres de recherche).

Sélection et approbation de programmes facultatifs de l'ESA jusqu'à la signature des protocoles d'administration des programmes Canada-ESA. La sélection et l'approbation des programmes facultatifs de l'ESA sont essentielles, dans la mesure où elles déterminent les programmes et les activités pour lesquels une organisation canadienne peut présenter une soumission. Les programmes facultatifs auxquels participe le Canada sont sélectionnés et approuvés à la lumière des critères et des modalités mis au point par l'ASC et qui mènent à la signature de protocoles, qui sont des traités qui ont une valeur exécutoire en vertu du droit international. Le niveau de financement alloué pour chaque programme approuvé est précisé dans la déclaration sur le programme qui accompagne le protocole. Il convient de préciser que ce niveau de financement peut être révisé à la hausse ultérieurement (sous réserve d'un budget disponible suffisant et des autorisations pertinentes) par une décision du Comité exécutif de l'ASC.

Activités de communication à l'intention des organisations canadiennes qui œuvrent dans l'industrie spatiale. Grâce à ces activités, on s'assure que le secteur spatial canadien est tenu informé des occasions offertes par l'Accord de coopération Canada-ESA et qu'il reçoit des conseils et une orientation au besoin sur la meilleure façon de tirer profit de ces débouchés. Cela peut prendre diverses formes : un appel

téléphonique (par un délégué canadien) à une entreprise ou à une organisation qui a des activités dans un créneau précis, un courriel envoyé aux intervenants du secteur spatial, l'organisation de séances d'information et de l'information affichée sur le site Web de l'ASC. La quantité et le genre d'activités de communication dépendent dans une large mesure des ressources humaines disponibles de l'ASC et du besoin d'information et du soutien requis par le secteur spatial canadien. L'ASC doit également s'assurer que les activités de communication reflètent l'importance et l'étendue des futurs débouchés, de manière à éviter de susciter de fausses attentes dans l'industrie canadienne.

Résultats immédiats

Les organisations spatiales canadiennes se voient accorder des contrats pour les programmes et les activités de l'ESA. Comme nous l'avons indiqué ci-dessus, les organisations canadiennes ne peuvent présenter une soumission et obtenir un contrat de l'ESA que pour les seuls programmes et les seules activités qui font l'objet d'un financement canadien. C'est pourquoi la sélection des programmes de l'ESA auxquels le Canada envisage de participer doit tenir compte de la possibilité de futurs contrats de développement d'applications et de matériel technologiques innovateurs pour l'industrie canadienne. Le Canada doit aussi contribuer au budget général de l'ESA; ce qui signifie que les organisations canadiennes peuvent également obtenir des contrats liés aux activités financées par le budget général. Toutefois, de nombreuses activités financées au titre du budget général ne donnent pas nécessairement lieu à des contrats industriels (par exemple, les salaires des employés de l'ESA) et il faut savoir que la plupart des activités financées en vertu du budget général sont d'une nature moins technique et ne produisent généralement pas de résultats aussi tangibles que ceux des activités prévues dans le cadre des programmes facultatifs. Conformément à la politique industrielle de l'ESA et à l'Accord de coopération Canada-ESA, il est prévu que le Canada obtiendra dans l'ensemble un coefficient de retour industriel raisonnable. Étant donné l'abandon prévu de la tenue de données statistiques à la fin de 2014, le Conseil de l'ESA a fixé un objectif de coefficient minimal global de 0,96 pour les États membres de l'Agence. Même si le Canada, en sa qualité d'État non membre, ne peut bénéficier de cet objectif, il a été officieusement convenu avec l'ESA que des mesures correctives seraient prises s'il appert que cet objectif ne pourrait être atteint pour le Canada. Sachant que le taux de retour idéal est de 1, il est cependant pratiquement impossible pour tous les États membres et le Canada d'obtenir ce taux. Le coefficient visé a donc été établi à 0,96 pour la fin de 2013 et l'année 2014 (ce qui correspond au taux de retour garanti aux États membres). En ce qui concerne la plupart des programmes auxquels le Canada participe, le taux minimal visé dans les Déclarations sur les programmes ou les Règles de mise en œuvre est de 0,84.

Amélioration du processus de prise de décision et d'élaboration de politiques à l'ASC et dans d'autres ministères. La participation canadienne aux conseils de programme et aux comités horizontaux de l'ESA procure au Canada un accès à un large éventail d'informations (de nature technique, sur les programmes, de nature politique, commerciale et autres), qui peuvent être utiles aux activités du secteur spatial canadien.

Maintien ou augmentation de la participation canadienne à des équipes scientifiques sélectionnées par l'ESA. La participation à certains programmes de l'ESA (comme les programmes EOEP et ELIPS) facilite la présence canadienne sur les équipes scientifiques responsables des orientations scientifiques des missions et de l'exploitation des données connexes recueillies. Ainsi, en ce qui concerne le programme ELIPS (Programme européen de recherche et d'applications en sciences physiques et de la vie), les scientifiques canadiens peuvent donner suite à un avis de possibilité d'étude, et si leur nom est retenu (ou s'ils feront partie de l'équipe sélectionnée), ils peuvent avoir accès aux installations de l'ESA pour leur projet. Pour ce qui est du programme EOEP (Programme-enveloppe d'observation de la Terre), des scientifiques canadiens peuvent aussi répondre à un avis de possibilité d'étude et proposer un concept de mission. Si le concept de mission proposé est retenu à toutes les étapes du processus de sélection, les scientifiques participeront aux travaux de l'équipe scientifique (peut-être en tant que chercheurs principaux). Si des scientifiques canadiens sont mobilisés dès le début de l'étape de la définition de mission, cela facilite leur participation à l'exploitation des données, advenant la sélection ultérieure de la mission.

Résultats intermédiaires

Les organisations spatiales canadiennes ont maintenu ou accru le nombre d'alliances avec l'industrie européenne et ont pu mettre à contribution leurs technologies, leurs produits et leurs services. Pendant les processus d'approvisionnement et d'exécution des contrats de l'ESA, l'industrie canadienne entre en relation avec de nombreuses entreprises européennes (entrepreneurs principaux qui accorderont des contrats de sous-traitance aux entreprises canadiennes, ou membres d'une équipe européenne responsable d'un contrat). Ces entreprises canadiennes ont alors l'occasion de mettre en vitrine leurs compétences et de s'associer à ces mêmes entreprises pour l'exécution de futurs contrats (avec l'ESA ou d'autres agences). L'exposition à l'expertise de maîtres d'œuvre et d'associés européens bonifie par ailleurs la capacité des organisations spatiales canadiennes.

Maintien ou accroissement des capacités technologiques des organisations spatiales canadiennes, y compris la spatioqualification et les possibilités de vol pour les technologies, les applications et le matériel canadiens. Si l'industrie canadienne obtient des contrats de l'ESA pour la mise au point de technologies, d'applications et de matériel novateurs, il est prévu que le NMT de ces technologies et des futurs produits spatiaux sera amélioré, et ce, vraisemblablement jusqu'à la spatioqualification. De plus, sachant que l'ESA est une organisation beaucoup plus importante que l'ASC et qu'elle lance chaque année un nombre de missions beaucoup plus grand, la participation aux programmes de l'ESA devrait offrir d'autres possibilités de vol pour les technologies et les produits canadiens.

Maintien ou accroissement du nombre d'autres ministères et scientifiques canadiens ayant accès aux données et aux infrastructures qui correspondent à leurs besoins. La participation canadienne aux programmes de l'ESA qui produisent des données spatiales intéressant d'autres ministères ou scientifiques canadiens devrait faciliter l'accès à ces données. Il pourrait s'ensuivre une utilisation accrue des données spatiales de l'ESA par les organisations spatiales canadiennes, même si ce genre de

résultats heureux ne peut être garanti du seul fait de la participation canadienne à ces programmes et il se peut que d'autres investissements canadiens soient nécessaires. Si des scientifiques canadiens prennent part à une mission de l'ESA (et font partie de l'équipe scientifique), cette participation facilite encore davantage l'accès aux données et elle permet d'influencer dans une certaine mesure la nature des données produites qui répondront donc mieux à leurs besoins. Il convient de noter que des entités privées pourraient aussi exploiter à des fins commerciales les données spatiales l'ESA. La participation canadienne aux programmes de l'ESA pourrait de surcroît leur faciliter la tâche, même si cette finalité ne figure pas dans les objectifs du programme.

Résultats finaux

Maintien ou accroissement de la compétitivité des organisations spatiales canadiennes sur les marchés européen et mondial. Outre les contrats que l'ESA attribue directement à des organisations canadiennes suite aux contributions financières du Canada au budget général et à certains programmes facultatifs, on s'attend à ce que ces contrats rendent le secteur spatial canadien plus compétitif sur les marchés européen et mondial, du fait de son exposition à l'industrie spatiale européenne et à la capacité technologique, aux occasions de vol et à l'accès au marché accru qui en résulteront. Il s'ensuivra d'autres possibilités de contrats en Europe ou dans d'autres pays, surtout dans les domaines où les marchés commerciaux sont arrivés à maturité (par exemple, les communications par satellite). Cela devrait se traduire par un accroissement des revenus du secteur spatial canadien (au Canada et en termes d'exportation).

Maintien ou accroissement de la capacité des organisations spatiales canadiennes à respecter les exigences des initiatives spatiales canadiennes. La capacité technologique et les possibilités de vol accrues pour le secteur spatial canadien et sa compétitivité accrue devraient lui permettre de mieux satisfaire aux exigences des initiatives spatiales canadiennes. Les programmes et les activités d'instigation canadienne qui utilisent des technologies ou des produits développés ou mis en orbite par une organisation canadienne en vertu d'un contrat avec l'ESA ou d'un contrat de retombée illustrent parfaitement la chose. Ce résultat peut aussi être atteint indirectement : les contrats de l'ESA et les contrats de retombée contribuent à la santé de l'industrie canadienne, ce qui lui permet de se préparer à respecter les exigences de l'ASC selon les besoins (notamment par la diminution de la dépendance de l'industrie spatiale canadienne à l'égard du gouvernement canadien).

Annexe C : Coefficients de retour du Canada

Le tableau suivant présente les coefficients de retour globaux du Canada, par famille de programmes et par programmes auxquels le Canada a participé de 2003 à 2014.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Coefficient global (incl. l'ISS)	111 %	112 %	107 %	118 %	111 %	109 %	110 %	106 %	104 %	99 %	98 %	
Coefficient global (excl. l'ISS)										98 %	96 %	99 %
budget général	100 %	86 %	76 %	64 %	54 %	50 %	44 %	45 %	46 %	33 %	46 %	37 %
Activités obligatoires	175 %	212 %	176 %	157 %	131 %	116 %	106 %	104 %	127 %	93 %	92 %	78 %
FAMILLE DE PROGRAMMES												
Microgravité		0 %	0 %	62 %	62 %	38 %	44 %	37 %	48 %	52 %		
Vols spatiaux habités		704 %	216 %	225 %	213 %	164 %	193 %	175 %	200 %	191 %		
Exploration robotique							7 %	5 %	11 %	50 %		
Total – Science et exploration		755 %	233 %	193 %	152 %	106 %	90 %	75 %	86 %	94 %		
Microgravité										52 %		
Vols spatiaux habités – sans le programme d'exploitation de l'ISS										145 %		
Exploration robotique										50 %		
Total – Science et exploration (excl. l'ISS)										80 %		
Télécommunications	102 %	103 %	100 %	101 %	101 %	101 %	105 %	105 %	102 %	102 %		
Navigation	112 %	111 %	107 %	110 %	105 %	102 %	108 %	106 %	102 %	102 %		

Total – Communications satellitaires / Navigation	103 %	105 %	102 %	102 %	101 %	101 %	105 %	105 %	102 %	102 %		
Total – Observation de la Terre	108 %	86 %	89 %	121 %	112 %	117 %	118 %	113 %	116 %	112 %		
Technologie	139 %	112 %	110 %	110 %	108 %	108 %	110 %	109 %	111 %	111 %		
PROGRAMMES INDIVIDUELS AUXQUELS LE CANADA PARTICIPE												
Programme de développement des satellites d'études environnementales	101 %	100 %		78 %	77 %	77 %	75 %	72 %	71 %			
EOPP -2	116 %	119 %	118 %									
EOEP+ EOPP Extension	100 %	70 %	80 %									
EOEP					125 %	131 %	129 %	124 %	128 %	120 %	117 %	121 %
GMES SE	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
GMES SC				43 %	16 %							
Earth Watch – Infoterra		100 %	100 %	100 %								
ELIPS				18 %	49 %	30 %	38 %	32 %	42 %	46 %	44 %	41 %
Activités préparatoires du projet Aurora			43 %	72 %	104 %	100 %						
Aurora	287 %	142 %										
Aurora Core			0 %	6 %	37 %	52 %	58 %	59 %	58 %	66 %	108 %	110 %
Aurora-Mrep 1									93 %	74 %	101 %	100 %
Aurora Exomars				5 %	3 %	3 %	7 %	5 %	9 %	49 %	55 %	102 %
Activités préparatoires au transport							83 %	379 %	224 %	220 %	154 %	99 %
Transport – Exploration habitée.							61 %	3 %	130 %	115 %	114 %	111 %
Artes 1 per 1	150 %	152 %	147 %	141 %	140 %	139 %						
Artes 1 per 2	406 %	443 %	169 %	185 %	155 %	144 %	158 %	164 %	167 %	168 %	171 %	172 %

Artes 1 phase V							208 %	211 %	183 %	130 %	138 %	138 %
Artes 3 per 1	100 %	100 %	100 %	100 %								
Artes 3 per 1 Projets PH	100 %	100 %	100 %									
Artes 3 per 2 phase de mise en œuvre	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %			
Artes 4 per 2			100 %	100 %								
Artes 4 per 2 phase 2					100 %	100 %	100 %	100 %	100 %			
Artes 3-4 phase 1							100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Artes 5 période 2	100 %											
Artes 5 période 1 phase 2		100 %	100 %									
Artes 5 période 1 phase 3		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %			
Artes 5 per 2 phase 4		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %			
Artes 5 Ph 3	100 %											
Artes 5 per 4	100 %											
Artes 5 SE 5.1							100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Artes 5 SE 5.2									100 %	100 %	100 %	100 %
Artes 8 élément II-1					100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Artes 8-IV							100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Artes 9 – GNSS	121 %	119 %	113 %	111 %	110 %	110 %	108 %	108 %				
Artes 9 – GNSS /2	0 %	15 %										
Artes 21									92 %	97 %	104 %	139 %
Technologie Mission – Artemis	7 %	17 %										
Artemis – Continuation opérationnelle			7 %	10 %	12 %	12 %	51 %	56 %				
GalileoSat – Définition	100 %	100 %	100 %	100 %								
EGEP					19 %	13 %	77 %	64 %	52 %	63 %	39 %	47 %
GSTP 2	100 %	100 %										
GSTP 3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %				
GSTP 4				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
GSTP 5								100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Annexe D : Équipes scientifiques de l'ESA auxquelles participent des Canadiens

Équipes d'instrumentation de la mission Exomars⁵⁵

Comité consultatif en sciences de la Terre (ESAC)⁵⁶

Groupe consultatif de la mission Earth Care⁵⁷

Groupe consultatif de la mission Swarm⁵⁸

Groupe consultatif de la mission Flex⁵⁹

Groupe consultatif de la mission Sentinel-1⁶⁰

Groupe consultatif de la mission Sentinel-2⁶¹

⁵⁵ ExoMars Instrument, octobre 2014

⁵⁶ ESA/PB-EO (2013) 26, 3 septembre 2013

⁵⁷ ESA/PB-EO (2013) 26, 3 septembre 2013

⁵⁸ ESA/PB-EO (2013) 26, 3 septembre 2013

⁵⁹ ESA/PB-EO (2013) 26, 3 septembre 2013

⁶⁰ ESA/PB-EO (2013) 26, 3 septembre 2013

⁶¹ ESA/PB-EO (2013) 26, 3 septembre 2013

Annexe E : Définition des niveaux de maturité technologique⁶²

NMT 1 Observation et consignation des principes de base du concept : transition de la recherche scientifique à la recherche appliquée. Caractéristiques et comportements essentiels de systèmes et d'architectures. Les outils descriptifs sont des formules ou des algorithmes mathématiques.

NMT 2 Formulation du concept ou de l'application technologique : recherche appliquée. La théorie et les principes scientifiques sont axés sur un secteur d'application particulier pour définir le concept. Les caractéristiques de l'application sont décrites. Des outils analytiques sont élaborés en vue d'une simulation ou d'une analyse concernant l'application.

NMT 3 Fonction critique analytique et expérimentale et/ou validation de principe caractéristique : validation de principe. Des activités de recherche et développement (R-D) sont mises en œuvre de même que des études analytiques et des études en laboratoire. Démonstration de la faisabilité technique selon une mise en œuvre d'essai ou en laboratoire exécutée à l'aide de données représentatives.

NMT 4 Validation des composants/sous-systèmes en laboratoire : mise en œuvre de prototypes et d'essais indépendants. Intégration des éléments technologiques. Expériences faisant intervenir des problèmes ou des ensembles de données à grande échelle.

NMT 5 Validation d'un système, d'un sous-système ou de composants dans un environnement pertinent : essais approfondis relatifs à des prototypes dans un environnement représentatif. Les composants technologiques de base sont intégrés à des éléments de soutien raisonnablement réalistes. La mise en œuvre de prototypes est conforme à l'environnement et aux interfaces cibles.

NMT 6 Démonstration d'un système, d'un sous-système ou d'un prototype dans un environnement de bout en bout pertinent (sol ou espace) : mise en œuvre de prototypes en fonction de problèmes réalistes à grande échelle. Intégration partielle aux systèmes existants. La documentation disponible est limitée. Démonstration complète de la faisabilité technique dans le cadre de l'application réelle du système.

NMT 7 Démonstration d'un système prototype dans un environnement opérationnel (sol ou espace) : démonstration d'un système prototype dans un environnement opérationnel. Le système est à l'échelle du système opérationnel, ou presque, et la plupart des fonctions sont accessibles à des fins de démonstration et d'essai. Le système est bien intégré aux systèmes parallèles et auxiliaires. La documentation disponible est limitée.

NMT 8 Achèvement et qualification du système en vue de mission au moyen de tests et de démonstrations dans un environnement opérationnel (sol ou espace) : fin de l'élaboration du système.

⁶² http://esto.nasa.gov/files/TRL_definitions_AIST.pdf

Intégration complète du système au matériel opérationnel et aux systèmes logiciels. La majeure partie de la documentation d'utilisateur, de formation et d'entretien est terminée. Toutes les fonctionnalités sont vérifiées dans le cadre de simulations et de scénarios opérationnels. La vérification et la validation (V et V) sont terminées.

NMT 9 Confirmation de l'aptitude du système aux cols spatiaux dans le cadre d'opérations de mission fructueuses (sol ou espace) : intégration complète du système au matériel opérationnel et aux systèmes logiciels. Le système a fait l'objet d'une démonstration et d'essais approfondis dans son environnement opérationnel. Toute la documentation est terminée. Essais opérationnels fructueux. Un soutien technique est en place.