

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LA GOUVERNANCE DE PROJETS  
FÉDÉRAUX AU CANADA : APPLICATION À UN PROJET DE VÉHICULE LUNAIRE  
ÉLECTRIQUE

par

Joshua Bleser

Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de  
l'obtention du grade de maître en environnement (M.Env.)

CENTRE UNIVERSITAIRE DE FORMATION EN ENVIRONNEMENT  
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sherbrooke, Québec, Canada, décembre 2008



## **IDENTIFICATION SIGNALÉTIQUE**

LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LA GOUVERNANCE DE PROJETS FÉDÉRAUX AU CANADA : APPLICATION À UN PROJET DE VÉHICULE LUNAIRE ÉLECTRIQUE

Joshua Bleser

Essai effectué en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M.Env.)

Sous la direction de Gérard Denoual

Université de Sherbrooke

décembre 2008

Mots clés : Agence spatiale canadienne, changements climatiques, collaborations horizontales, développement durable, exploration spatiale, gouvernance, sécurité énergétique, transport électrique routier, véhicule lunaire électrique.

La contribution importante des humains au dérèglement du climat mondial est reconnue. Le développement durable est alors devenu un impératif pour bon nombre de gouvernements. Au Canada, le gouvernement fédéral a mis en œuvre une approche coordonnée de développement durable. Un projet potentiel émanant de l'Agence spatiale canadienne envisage la construction d'un véhicule lunaire électrique avec des retombées pour l'accélération de l'innovation vers le transport électrique terrestre. L'Agence spatiale a participé à un processus de feuille de route technologique sur les véhicules électriques, a financé l'élaboration d'un répertoire de ressources en mobilité électrique et elle continue de jouer un rôle important dans un groupe interministériel informel qui étudie les collaborations possibles pour mener à bien le projet en question. Ce nouveau mode de gestion de projets est accompagné par la nécessité de s'ouvrir à des formules novatrices de gouvernance. L'analyse des partenariats actuels et potentiels en vue du projet de véhicule lunaire, ainsi que du contexte fédéral de développement durable, surtout en ce qui a trait aux sciences et à la technologie, révèle que le projet est bien placé pour contribuer au cheminement vers cette nouvelle gouvernance.



## SOMMAIRE

La mondialisation des marchés et le boom économique qui ont marqué les années 1990 ont consigné le développement durable à l'arrière-plan pour bon nombre de gouvernements, d'entreprises et de citoyens. Les changements climatiques ont connu une histoire semblable. Bien que leur cause anthropique et la gravité des risques qu'ils présentent fassent l'objet d'un vaste consensus de la part de la communauté scientifique internationale à la fin des années 1980, durant la décennie suivante, peu d'actions concrètes ont été posées pour répondre au problème. Au cours de la dernière décennie, la contribution importante de l'homme au dérèglement du climat mondial et à la détérioration des écosystèmes qui soutiennent la vie a été de plus en plus reconnue. Dans le secteur des transports, la théorie *Peak Oil*, les conflits entourant le contrôle du pétrole et la flambée des prix à la pompe ont tous contribué à cette conscientisation; c'est alors que les changements climatiques et le développement durable sont devenus des véritables enjeux sociaux et économiques.

Faisant suite aux critiques pérennes des commissaires à l'environnement et au développement durable, le gouvernement fédéral, mené par Environnement Canada, a élaboré, en 2006, six objectifs communs de développement durable et a produit un guide visant à assurer une approche coordonnée et des collaborations horizontales lorsque possibles parmi les organismes tenus de produire des stratégies de développement durable. L'Agence spatiale canadienne ne produit pas de telle stratégie, mais un projet potentiel émanant de l'Agence envisage une contribution au développement durable au Canada par le biais de la construction d'un véhicule lunaire électrique et ses retombées qui pourraient accélérer l'innovation vers le transport électrique terrestre. Le projet a été conçu d'entrée de jeu dans le but de générer des bénéfices environnementaux et même de contribuer au développement durable. Dans ce sens, il réussit à la fois à rejoindre une préoccupation importante de la *Stratégie spatiale canadienne*, qui accorde une place importante à l'environnement, tout en proposant un virage plutôt radical pour la jeune Agence spatiale et surtout pour l'axe de l'Exploration et la science spatiale, qui n'a jamais été appelé à contribuer au développement durable.

N'étant pas non plus de son ressort de promouvoir le transport électrique, la petite équipe responsable du dossier du véhicule lunaire à l'Agence spatiale a tissé des liens informels avec des fonctionnaires et chercheurs œuvrant au sein de ministères et agences fédéraux qui possèdent un mandat direct en la matière. Cette intégration à la démarche visant la commercialisation de véhicules routiers hybrides rechargeables ou tout-électrique a pris plusieurs formes : par exemple, l'Agence spatiale a participé à un processus de feuille de route technologique sur les véhicules électriques, a financé l'élaboration d'un répertoire de ressources en mobilité électrique et elle continue de jouer un rôle important dans un groupe interministériel informel qui étudie les collaborations possibles pour mener à bien le projet en question. Cet effort a débouché sur des ententes formelles entre l'Agence spatiale et un réseau de chercheurs et d'entreprises mené par Transports Canada ainsi qu'avec Recherche et développement pour la défense Canada. Ce nouveau mode de gestion de projets est accompagné par la nécessité de s'ouvrir à des formules novatrices de gouvernance, surtout dans la mesure où un des buts avoués du projet est de s'inscrire dans le cadre d'un développement durable, concept transversal par excellence. Si, traditionnellement, la bonne gouvernance a été associée à des systèmes d'administration publique bien établis, fondés sur la primauté du droit, la spécialisation des champs de compétences, des mécanismes de responsabilité et de transparence et une fonction publique hautement qualifiée, c'est en partie le développement durable qui a fait évoluer le concept pour inclure la prise de décision participative, des outils adaptés et un fondement stratégique et législatif des actions choisies.

L'analyse des partenariats actuels et potentiels en vue du projet de véhicule lunaire, ainsi que du contexte fédéral de développement durable, surtout en ce qui a trait aux sciences et à la technologie, révèle que le projet est bien placé pour contribuer au cheminement vers ces nouvelles formes de gouvernance. Toutefois, pour optimiser les chances de réussite, il serait souhaitable que le projet soit identifié comme étant une initiative de développement durable, afin que les moyens de mise en œuvre, de communication, d'évaluation et de suivi soient cadrés en fonction de cet objectif. De plus, la collaboration mobilisée au service de ce projet aurait intérêt à se poursuivre au-delà de ses bornes, afin d'assurer que l'espace puisse continuer à être mis au profit du développement durable et alors au bien-être à long terme de la société canadienne.

## **REMERCIEMENTS**

Je voudrais d'abord remercier mon directeur, M. Gérard Denoual, pour le vif intérêt qu'il a porté envers mon projet d'essai dès le début, ainsi que pour ses encouragements, conseils et corrections bien appréciés tout au long de ce travail de longue haleine.

Je tiens également à témoigner de ma reconnaissance envers tous ceux que j'ai côtoyés lors de mon passage à l'Agence spatiale canadienne, ainsi que les fonctionnaires et chercheurs qui ont contribué de leur temps et énergie au succès de ce projet. Cet essai n'aurait pas pu voir le jour sans l'appui et l'apport de Louis Grenier, Michel Vachon, Christiane Fortier, Rachel Bériault, Claude Ouellet, Isobel Davidson, Merrina Zhang, Ian MacIntyre, Ed Andrukaitis, Al Cormier, Charles Thibodeau, Robert Therrien, Claude Guérette, Éric Bibeau, Ernst Radloff, Peter Radziszewski et Thérèse Drapeau.

Enfin, je ne pourrais passer sous silence le « travail » en coulisses de mes proches et amis, qui n'ont jamais oublié de me demander des bilans de mon progrès mais qui m'ont permis d'oublier temporairement mon travail lorsque ma santé mentale l'exigeait. Un merci tout particulier à ma fiancée, Émilie, qui m'a proposé cette maîtrise à un point tournant de ma vie et qui était à mes côtés, indéfectiblement, pour partager les joies et les frustrations de ces deux dernières années.





# TABLES DES MATIÈRES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>1 CONTEXTE DU TRANSPORT ÉLECTRIQUE AU CANADA .....</b>	<b>5</b>
1.1 LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, LA SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE ET LE TRANSPORT .....	5
1.2 LE TRANSPORT ÉLECTRIQUE À L'AGENCE SPATIALE CANADIENNE.....	11
1.3 ACTIVITÉS ET PROGRAMMES À L'EXTÉRIEUR DE L'ASC.....	17
1.3.1 <i>Programme de développement des technologies du véhicule électrique ....</i>	<i>19</i>
1.3.2 <i>Centre de la technologie de l'énergie de CANMET.....</i>	<i>20</i>
1.3.3 <i>Recherche et développement pour la défense Canada .....</i>	<i>20</i>
1.3.4 <i>Initiative écoÉNERGIE sur la Technologie.....</i>	<i>21</i>
1.3.5 <i>Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) du CNRC .....</i>	<i>22</i>
1.3.6 <i>Programme de recherche et de développement énergétiques.....</i>	<i>22</i>
1.3.7 <i>Programme de mobilité électrique du PRDE.....</i>	<i>23</i>
1.3.8 <i>Technologies du développement durable Canada (TDDC).....</i>	<i>23</i>
1.4 L'EFFORT INTERMINISTÉRIEL .....	24
<b>2 DÉVELOPPEMENT DURABLE AU SEIN DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL .....</b>	<b>29</b>
2.1 L'ENVIRONNEMENT, LE DÉVELOPPEMENT ET LA POLITIQUE PUBLIQUE .....	29
2.2 HISTORIQUE ET STRUCTURE.....	30
2.3 LES STRATÉGIES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET LE PROJET DE VÉHICULE LUNAIRE.....	32
2.3.1 <i>Industrie Canada et l'ASC.....</i>	<i>32</i>
2.3.2 <i>Transports Canada.....</i>	<i>35</i>
2.3.3 <i>Ressources naturelles Canada.....</i>	<i>35</i>
2.3.4 <i>Défense nationale et les Forces canadiennes.....</i>	<i>36</i>
2.4 L'APPROCHE COORDONNÉE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL.....	37
2.4.1 <i>Coordination de la quatrième série de stratégies ministérielles.....</i>	<i>38</i>
2.4.2 <i>Loi fédérale sur le développement durable .....</i>	<i>39</i>
<b>3 GOUVERNANCE DE PROJETS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE .....</b>	<b>41</b>
3.1 POURQUOI TRAVAILLER ENSEMBLE POUR FAIRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ? ....	41
3.2 COMMENT TRAVAILLER ENSEMBLE POUR FAIRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ?.....	46
3.2.1 <i>Démarches à multiples parties prenantes : Quelques notions de base .....</i>	<i>46</i>
3.2.2 <i>L'horizontalité et le développement durable au Royaume-Uni .....</i>	<i>49</i>
3.2.3 <i>Collaboration interministérielle canadienne en sciences et technologie .....</i>	<i>50</i>
3.2.4 <i>Groupe interministériel fédéral sur le développement durable .....</i>	<i>53</i>
3.3 PENSER ET AGIR DIFFÉREMMENT : L'HORIZONTALITÉ ET LA GESTION DU CHANGEMENT.....	54
<b>4 DE RETOUR DE LA LUNE : APPLIQUER LES LEÇONS APPRISSES .....</b>	<b>59</b>
4.1 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU GROUPE INTERMINISTÉRIEL SUR LA MOBILITÉ ÉLECTRIQUE .....	59
4.2 ANALYSE DU RÔLE POSSIBLE DU PALIER PROVINCIAL .....	62
4.3 ANALYSE DU RÔLE DES UNIVERSITÉS ET CENTRES DE RECHERCHE .....	64
4.4 ANALYSE DU RÔLE DES PARTENARIATS PUBLIC-PRIVÉ .....	67
<b>5 RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>69</b>

5.1	RECOMMANDATIONS À L'ÉGARD DU PROJET .....	69
5.1.1	<i>Que l'ASC tienne compte des recommandations du rapport de développement de plan d'affaires .....</i>	<i>69</i>
5.1.2	<i>Que le projet soit perçu comme un projet-pilote et ce, dans plusieurs sens.....</i>	<i>69</i>
5.1.3	<i>Que la promotion du projet insiste sur sa pertinence avec les documents stratégiques en vigueur .....</i>	<i>70</i>
5.1.4	<i>Que le GTIMÉ soit doté d'un mandat officiel, enchâssé par un Protocole d'entente.....</i>	<i>71</i>
5.1.5	<i>Que des nouvelles avenues de collaboration soient explorées .....</i>	<i>71</i>
5.1.6	<i>Que les employés de l'ASC soient sondés quant à leur intérêt pour le projet.....</i>	<i>72</i>
5.2	RECOMMANDATIONS À L'ÉGARD DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE LA R-D ET DE LA S-T À L'ASC ET AU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL .....	73
5.2.1	<i>Que l'ASC produise une stratégie de développement durable .....</i>	<i>73</i>
5.2.2	<i>Que le rôle du directeur des relations externes de l'ASC sur le Conseil des SMA pour l'intégration des S-T soit renforcé.....</i>	<i>73</i>
5.2.3	<i>Que le mandat de chaque secteur de l'ASC et toute réorganisation par la suite soient communiqués clairement à l'interne.....</i>	<i>74</i>
5.2.4	<i>Que la démarche de développement durable soit rapprochée des ministères centraux.....</i>	<i>74</i>
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>75</b>
	<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>77</b>
	<b>ANNEXE 1 – BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>89</b>
	<b>ANNEXE 2 – CYCLE D'ÉTUDES SOCIOÉCONOMIQUES DE LA DIRECTION DE LA PLANIFICATION ET RENDEMENT DE L'ASC ET SON APPLICATION AU PROJET POTENTIEL DE VÉHICULE LUNAIRE .....</b>	<b>93</b>
	<b>ANNEXE 3 – TEXTE PRINCIPAL DE LA PROPOSITION POUR INTÉGRER L'ASC À L'AVPRNET.....</b>	<b>97</b>
	<b>ANNEXE 4 – LIENS ENTRE LA STRATÉGIE S-T ET LE PROJET POTENTIEL DE VÉHICULE LUNAIRE ÉLECTRIQUE .....</b>	<b>103</b>
	<b>ANNEXE 5 – ÉBAUCHE DES CRITÈRES DE SÉLECTION DE L'ASC POUR DES PROJETS À L'INTÉRIEUR DE L'AXE ESS .....</b>	<b>107</b>
	<b>ANNEXE 6 – UNIVERSITÉS ET CENTRES DE RECHERCHE CANADIENS ŒUVRANT DANS LE DOMAINE DU TRANSPORT ÉLECTRIQUE.....</b>	<b>111</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Évolution des GES, à partir d'échantillons de carottes glaciales et de données contemporaines.....	6
Figure 1.2	Changements des températures, du niveau de la mer et de la couverture de neige, de 1850 à 2000. ....	6
Figure 1.3	Une illustration des tendances de production pétrolière mondiale.....	9
Figure 1.4	Réductions des émissions de GES en fonction de la pénétration de véhicules hybrides rechargeables sur le marché et de l'intensité carbonique de la génération électrique.....	11
Figure 1.5	La valeur ajoutée de la participation de l'ASC à la R-D des véhicules électriques.....	27



## **LISTE DES ACRONYMES, DES SYMBOLES ET DES SIGNES**

ASC	Agence spatiale canadienne
AVPRNet	Réseau de recherche sur les groupes motopulseurs de pointe pour véhicules routiers (acronyme de l'anglais)
BCDD	Bureau de coordination du développement durable
BRDE	Bureau de recherche et de développement énergétiques
CEDD	Commissaire à l'environnement et au développement durable
CMED	Commission mondiale sur l'environnement et le développement
CNRC	Conseil national de recherches Canada
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
DMP	Démarches à multiples parties prenantes
ESS	Exploration et sciences spatiales
GES	Gaz à effet de serre
GtCO <sub>2e</sub>	Gigatonnes de CO <sub>2</sub> équivalent
GTIMÉ	Groupe de travail interministériel sur la mobilité électrique
GIEC/IPCC	Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat/Intergovernmental Panel on Climate Change
GIFDD	Groupe interministériel fédéral sur le développement durable
IREQ	Institut de recherche d'Hydro-Québec
ITICC	Initiative en technologie et en innovation sur les changements climatiques
ITPCE	Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec
MÉC	Mobilité électrique Canada
MOVS	Ministères et organismes fédéraux à vocation scientifique
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques

OT	Observation de la Terre
P&R	Direction de la Planification et rendement à l'Agence spatiale canadienne
PIU	Performance and Innovation Unit du gouvernement du Royaume-Uni
PRDE	Programme de recherche et de développement énergétiques
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
RNCan	Ressources naturelles Canada
RPP	Rapport sur les plans et priorités
SMA	Sous-ministres adjoints
TDDC	Technologies du développement durable Canada
TRNÉE	Table ronde nationale sur l'économie et l'environnement
TTLE	Think Tank on Lunar Exploration

## LEXIQUE

<i>Backcasting</i>	Méthode selon laquelle le futur est envisagé et des gestes sont posés afin de produire ou d'éviter le résultat escompté
Théorie <i>Peak Oil</i>	Théorie qui suggère que le taux de production de pétrole mondial accroît à un rythme exponentiel jusqu'à ce qu'il atteigne son sommet, après lequel il décélère rapidement
Véhicule tout-électrique	Véhicule propulsé entièrement par l'électricité; dans le cadre de cet essai, il s'agit d'un véhicule muni d'un moteur électrique et alimenté par une batterie
Véhicule hybride rechargeable	Véhicule propulsé par une combinaison d'un moteur électrique et d'un moteur à combustion interne et dont la batterie qui alimente le moteur électrique peut être rechargée en étant branchée dans une prise électrique





## INTRODUCTION

Le développement durable est un développement économique qui respecte les limites des ressources naturelles, qui promeut l'équité et l'opportunité sociales et qui tient compte des besoins et aspirations des générations futures. Le concept est sur toutes les lèvres depuis quelques années déjà. D'abord popularisé en 1987 par *Notre avenir à tous* (le rapport Brundtland) de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (CMED) des Nations Unies, la mondialisation des marchés et le boom économique qui ont marqué les années 1990 ont consigné le développement durable à l'arrière-plan pour bon nombre de gouvernements, d'entreprises et de citoyens ordinaires. Les changements climatiques ont connu une histoire semblable. Bien que leur cause anthropique et la gravité des risques qu'ils présentent fassent l'objet d'un vaste consensus de la part de la communauté scientifique internationale à la fin des années 1980, durant la décennie suivante, peu d'actions concrètes ont été posées pour répondre au problème. Les gouvernements et les entreprises collaboraient pour répondre aux défis de l'appauvrissement de la couche d'ozone et de la pollution locale causée par les émissions nocives en provenance de l'industrie et du secteur des transports, tandis que le développement durable et les changements climatiques étaient surtout perçus comme étant des préoccupations d'organismes non-gouvernementaux à vocation écologique. Durant la dernière décennie, la preuve s'est accumulée à l'effet que l'activité humaine était grandement responsable du dérèglement du climat mondial et de la détérioration des écosystèmes qui soutiennent la vie. Dans le secteur des transports, la théorie *Peak Oil*, les conflits entourant le contrôle du pétrole et la flambée des prix à la pompe ont tous contribué à cette conscientisation; c'est alors que les changements climatiques et le développement durable sont devenus des véritables enjeux sociaux et économiques.

Au Canada, des modifications à la *Loi sur le vérificateur général* exigent, depuis 1997, de tous les ministères et plusieurs autres organismes du gouvernement fédéral de produire une stratégie de développement durable et de la mettre à jour aux trois ans. Ces stratégies décrivent le mandat et les activités principales de l'organisme, dressent un portrait de ses efforts antérieurs pour assurer un développement durable et communiquent des engagements concrets pour les prochaines années. Faisant suite aux critiques pérennes des commissaires à l'environnement et au développement durable, le gouvernement fédéral, mené par Environnement Canada, a élaboré, en 2006, six objectifs

communs de développement durable et a produit un guide visant à assurer une approche coordonnée et des collaborations horizontales lorsque possibles parmi les organismes tenus de produire des stratégies de développement durable. L'Agence spatiale canadienne (ASC), qui relève du ministère de l'Industrie, ne produit pas de stratégie de développement durable et n'est pas appelée, par son Architecture d'activités de programmes ou son Rapport sur les plans et priorités (RPP) actuel, à contribuer à ces nouveaux objectifs au niveau fédéral. Cependant, un projet potentiel conçu par la Direction de la planification et rendement (ci-après, « la P&R ») envisage une contribution au développement durable au Canada par le biais de la construction d'un véhicule lunaire électrique et ses retombées qui pourraient prendre accélérer l'innovation vers le transport électrique terrestre.

L'objectif principal de cet essai est d'analyser la structure des partenariats créés pour promouvoir ce projet potentiel et les impacts de cet effort collaboratif sur la gouvernance du projet et sur l'intégration possible de l'ASC à la démarche coordonnée de développement durable au sein du gouvernement fédéral. Les sous-objectifs sont de décrire cette démarche et le projet en question dans leur contexte élargi, de présenter quelques aspects théoriques relatifs à la gouvernance du développement durable et la gestion du changement, puis d'émettre des recommandations découlant de cette analyse et à l'aide de plusieurs cas pratiques. Cette analyse repose sur des références de deux sources principales, soit des documents stratégiques et programmatiques des ministères fédéraux interpellés par le projet, ainsi que des entretiens avec les porteurs du dossier dans chacun des ses organismes gouvernementaux. Il y a également eu un recours important à des documents internes de l'ASC et à des textes plus théoriques abordant la relation entre la gouvernance et le développement durable, en provenance, par exemple, du Gouvernement du Canada, de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et des Nations Unies. Enfin, des rapports du Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC) et des actes de conférences et d'ateliers récents sur la démarche vers le transport électrique sont venus compléter la documentation consultée.

Le premier chapitre présente les défis environnementaux et socioéconomiques que le transport électrique pourrait aider à relever, ainsi que la structure de la démarche

interministérielle déjà entreprise. Le deuxième chapitre décrit l'état des lieux par rapport au développement durable et au transport électrique dans le gouvernement fédéral. Le troisième chapitre introduit les concepts de la gouvernance, de la collaboration horizontale et de la gestion du changement tels qu'ils s'appliquent au type de projet en question. Le quatrième chapitre constitue un premier pas vers un renforcement de l'architecture de partenariat déjà en place pour promouvoir le transport électrique au niveau fédéral. L'essai conclut avec des recommandations visant à améliorer les chances de réussite du projet et à bonifier l'approche gouvernementale au développement durable dans le domaine des sciences et de la technologie énergétiques.



## **1 CONTEXTE DU TRANSPORT ÉLECTRIQUE AU CANADA**

Ce chapitre présente les défis environnementaux et socioéconomiques que le transport électrique pourrait aider à relever, ainsi que la motivation de l'ASC pour vouloir considérer cette voie et la structure de la démarche interministérielle déjà en branle.

### **1.1 Les changements climatiques, la sécurité énergétique et le transport**

Entre 2001 et 2003, un Canadien sur deux habitait dans des communautés où le niveau d'ozone était au-delà des Standards pancanadiens (SPC). En 2002, le secteur des transports était responsable d'environ 53 % des émissions de NOx, 59 % des émissions de CO, 24 % des émissions de VOC, trois pourcent des oxydes de soufre et cinq pourcent des matières particulaires. Sur le plan positif, la tendance pour toutes ces émissions est à la baisse (Transports Canada, 2006, p. 13). Les changements climatiques et la sécurité énergétique, par contre, sont deux préoccupations plus inquiétantes associées à la consommation de combustibles fossiles par le secteur des transports. Selon le GIEC, 11 des 12 années les plus chaudes avant 2007 dans l'historique de la prise des températures globales de surface (depuis 1850) ont été entre 1995 et 2006, et, « les données paléoclimatiques appuient l'interprétation que la chaleur du dernier demi-siècle est anormale dans au moins les 1 300 années précédentes » (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007a, trad. libre).

Comme le démontrent les figures 1.1 et 1.2, les concentrations atmosphériques des trois principaux gaz à effet de serre (GES), ainsi que les températures mondiales moyennes et le niveau de la mer, ont augmenté de manière significative au cours des derniers deux cents ans.

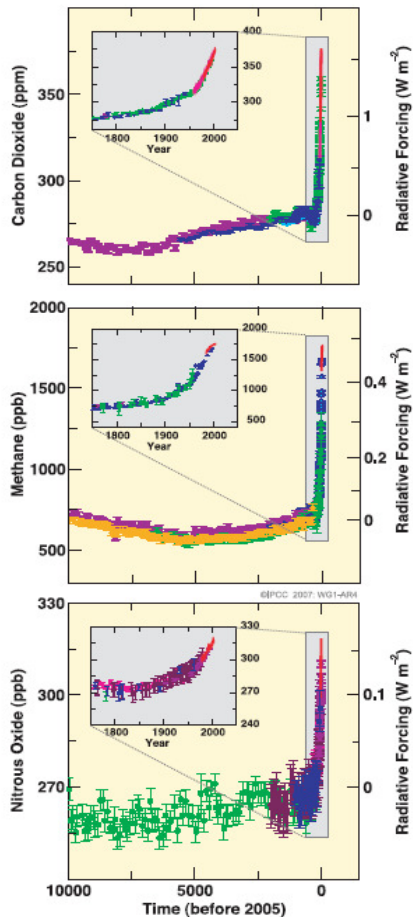


Figure 1.1 Évolution des GES, à partir d'échantillons de carottes glaciaires et de données contemporaines. Tirée de IPCC, 2007a, p. 3.

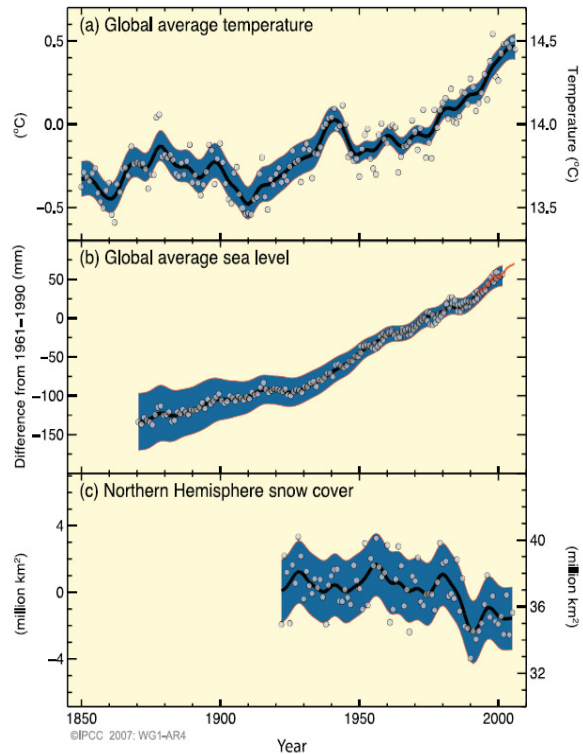


Figure 1.2 Changements des températures, du niveau de la mer et de la couverture de neige, de 1850 à 2000. Tirée de IPCC, 2007a, p. 6.

Selon le *Fourth Assessment Report* du GIEC (IPCC, 2007a), le lien de causalité ne laisse peu de doute : les scientifiques du groupe estiment qu'il est probable à plus de 90 % que la majeure partie de la montée observée des températures mondiales depuis le milieu du dernier siècle est attribuable à l'augmentation des concentrations de GES anthropiques. Certains sceptiques remettent en question ce lien de causalité; par contre, que ces sceptiques aient raison ou non, le principe de précaution, pour ne pas dire la sécurité énergétique (voir ci-dessous) milite en faveur de limiter les émissions de GES, d'investir dans des technologies énergétiques propres et généralement de découpler le développement économique des émissions de GES. Ce principe, « part du principe que

l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour différer les décisions, s'il y a danger de préjudice grave ou irréversible » (Environment Canada, 2003).

En ce qui concerne les changements climatiques, les préjudices graves prennent la forme, entre autres, d'atteintes à la production agroalimentaire, de déplacements de communautés côtières et d'évènements météorologiques extrêmes et leurs répercussions socioéconomiques. Tandis qu'il sera coûteux d'amener les marchés à refléter le coût réel des émissions de GES et de donner vie à une nouvelle économie à faible émission de carbone, il apparaît probable qu'il serait encore plus dispendieux de ne pas faire cet effort. Ceci est particulièrement vrai étant donné que plusieurs mesures ayant le potentiel de stabiliser ou de baisser les concentrations atmosphériques de GES auraient des effets bénéfiques secondaires dans les domaines de la sécurité énergétique et de la gestion des ressources naturelles et des polluants conventionnels. L'ancien économiste en chef de la Banque mondiale, Nicholas Stern, dans sa *Stern Review on the economics of climate change*, conclut que les changements climatiques demandent, « une réponse mondiale de toute urgence » (Stern, 2007, p. i) et que, « [l]es bénéfices d'une action forte et rapide sur le changement climatique dépassent considérablement les coûts » (Stern, 2007, p. i). Selon Stern, les coûts et risques globaux de l'inaction équivalent à une perte d'au moins cinq pourcent du PIB mondial, chaque année et pour toujours, tandis que le coût de l'action pour éviter les pires conséquences se chiffre à environ un pourcent par année. Donc, prenant pour acquis un engagement à l'action préventive, atténuante et adaptative (à laquelle la ratification du Protocole de Kyoto par le Canada témoigne), quelle attention doit-on porter au secteur des transports ?

Les concentrations atmosphériques actuelles de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) s'élèvent à environ 379 parties par million (ppm), soit le double des niveaux préindustriels (IPCC, 2007a, p. 2). En 2000, les émissions mondiales de GES totalisaient 42 GtCO<sub>2</sub>e (gigatonnes de CO<sub>2</sub> équivalent) (Stern, 2007, p. iv). Dans une présentation en 2004, Robert Socolow de la Global Carbon Mitigation Initiative de Princeton University estimait que si le statut quo se maintenait, les émissions mondiales de carbone provenant des secteurs de l'énergie, ainsi que les concentrations atmosphériques, doubleraient d'ici 50 ans (Socolow, 2004). Socolow estimait, par contre, que si les émissions énergétiques de carbone se stabilisaient aux niveaux actuels (ou presque), les concentrations

atmosphériques de CO<sub>2</sub> pourraient être limitées à 500-550 ppm (étant donné que les concentrations augmentent pendant plusieurs décennies même dans l'absence de la croissance d'émissions). Toutefois, en 2007, le GIEC a suggéré que pour atteindre une stabilisation à ce niveau, il faudrait une diminution de 30 à 60 % des émissions de GES par rapport à l'an 2000, d'ici 2050 (IPCC, 2007c, p. 15). Puis, deux analystes américains rapportent qu'au printemps 2008, un groupe de scientifiques a conclu qu'étant données les tendances actuelles d'émissions, le GIEC aurait sous-estimé le défi de réduction par un facteur de deux et demi (Nordhaus and Shellenberger, 2008, p. 10).

Considérant que le secteur des transports est responsable d'environ 20 % des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> (Reinert, 2007) et 14 % des émissions de GES totales (Stern, 2007, p. 4), même le modèle de Socolow suggère que le secteur devrait réduire sa croissance d'émissions par à peu près 2,67 GtCO<sub>2</sub>e par année pendant 50 ans. À titre indicatif, ceci équivaut à doubler l'efficacité énergétique des deux milliards de véhicules à combustion interne sur la planète ou à remplacer la moitié de ceux-ci par des véhicules à piles à combustible à hydrogène. Le Canada n'est pas encore en voie de réaliser ce défi de taille, mais la tendance évolue dans la bonne direction. En 2005, le transport représentait la plus importante hausse sectorielle de demande énergétique (Statistics Canada, 2005, p. 8), ce qui fut accompagné par une hausse proportionnelle des GES émis, puisqu'au Canada presque toute activité de transport dépend de combustibles fossiles. En 2006, par contre, la consommation énergétique de ce secteur a baissé par 0,7 % (Statistics Canada, 2006, p. 8).

Dans le même ordre d'idées, justifiant davantage une action rapide et décisive afin de découpler le secteur des transports des combustibles fossiles est la question de la sécurité énergétique. L'offre et la demande des combustibles fossiles liquides au cours des prochaines décennies est un sujet chaud de nos jours. La figure 1.3 illustre les calculs de Colin J. Campbell, le fondateur de l'Association for the Study of Peak Oil and Gas, qui prédisent un sommet de production en 2008.



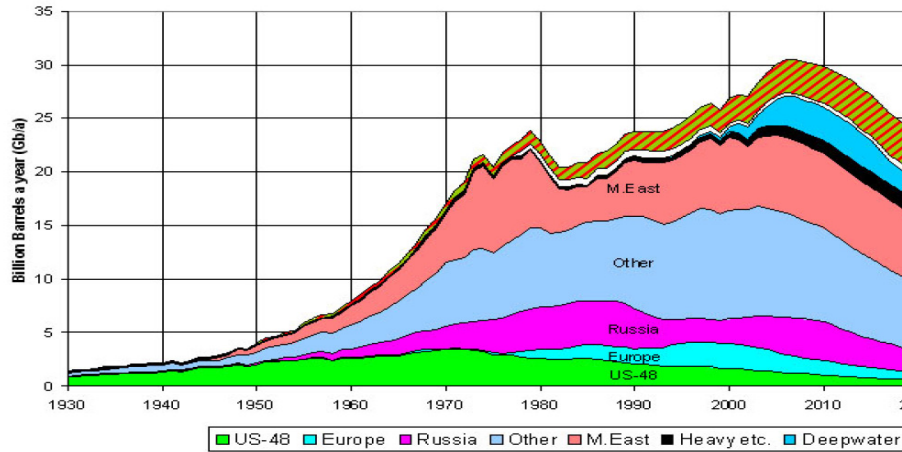


Figure 1.3 Une illustration des tendances de production pétrolière mondiale. Tirée de Campbell, 2004.

La date précise de l'atteinte du sommet de production pétrolière mondiale ne fait certainement pas l'unanimité; toutefois, il existe un consensus solide sur le fait qu'un sommet sera atteint éventuellement. Quelques statistiques aident à cerner la signification de cette problématique. Donc, par exemple, 95 % de l'énergie utilisée pour le transport provient de carburants à base de pétrole (IPCC, 2008b, p. 328) et en Amérique du Nord, 71 % du pétrole utilisé alimente le secteur des transports (Cormier and Zdan, 2007). Plus de 50 % du pétrole utilisé historiquement fut utilisé depuis 1983 (Gilbert, R. and Perl, A., 2008, p. 119) et si le statut quo se maintient, les besoins énergétiques primaires mondiaux sont projetés d'augmenter par 55 % entre 2005 et 2030, tandis que seule la demande du pétrole pourrait gonfler par 20 % au cours de la prochaine décennie (International Energy Agency, 2007, p. 4). Enfin, les réussites d'exploration ont atteint leur sommet dans les 1960, puis la production a tendance à atteindre un sommet 40 ans après celui de l'exploration (Reinert, 2007).

Ce n'est pas l'objectif ici de promouvoir les véhicules électriques comme étant une panacée pour la contribution du secteur des transports au développement durable. Bien sûr, la production, la distribution, l'utilisation et la gestion de fin de vie de tout véhicule consomment des ressources et représentent une demande importante sur l'utilisation du territoire. Face à ce constat et dans l'intérêt de l'efficacité, les transports actifs et collectifs demeurent des voies à privilégier lorsque possible. Toutefois, il y a lieu de présenter brièvement quelques avantages des véhicules électriques qui aident à justifier l'intérêt

porté envers leur développement par le gouvernement fédéral. En effet, l'avantage principal peut être interprété sous l'angle des faibles coûts d'opportunité associés à l'investissement dans le développement de véhicules électriques; trois facteurs expliquent cette interprétation.

Premièrement, dans l'optique où le développement de véhicules tout-électriques présuppose des investissements préalables dans des véhicules hybrides et hybrides rechargeables, ces investissements antérieurs ne sont pas perdus, puisque ce qui sépare les véhicules tout-électriques des hybrides, c'est surtout une plus grosse batterie. Pour des hybrides rechargeables, il y a des coûts infrastructurels liés au rechargement des batteries qui ne s'appliquent pas aux hybrides non branchées, mais en profitant du système de distribution électrique déjà en place, ces coûts sont minimes. Pour les véhicules tout-électriques à batteries, les coûts infrastructurels sont un peu plus élevés encore, puisque des stations de recharge ou de remplacement des batteries devront être implantées. Cependant, Shai Agassi, le pdg de Project Better Place, une compagnie de batteries automobiles ayant des contrats importants avec Nissan dans plusieurs pays, croit fermement que la montée en flèche des prix de l'essence et la baisse des coûts des batteries et de l'électricité propre au cours des prochaines années libéreront amplement de capital pour couvrir ces coûts additionnels (Agassi, 2007). Pour sa part, R. James Woolsey, l'ancien directeur de la Central Intelligence Agency, soutient que ces coûts sont négligeables comparés à ceux associés à la transition à grande échelle vers une flotte de véhicules propulsés par l'hydrogène (Woolsey, 2006).

Le deuxième facteur qui explique les faibles coûts d'opportunité du transport électrique est que la technologie semble être bénéfique peu importe la façon dont l'électricité est produite (voir la figure 1.4) et elle le deviendra davantage au fur et à mesure que le réseau électrique s'alimentera de sources propres, que la réglementation en matière d'efficacité énergétique entrera en vigueur et que les bourses de carbone deviendront loi. Par exemple, un rapport de l'Environmental and Energy Study Institute a trouvé que même avec le réseau électrique américain actuel (alimenté à plus de 50 % par le charbon), il y aurait une réduction nationale moyenne des émissions de carbone d'environ 60 % par véhicule lorsqu'un hybride branché avec une autonomie de 20 miles en mode électrique remplace une auto conventionnelle (Woolsey, 2007).

2050 Annual GHG Reduction (million metric tons)		Electric Sector CO <sub>2</sub> Intensity		
		High	Medium	Low
PHEV Fleet Penetration	Low	163	177	193
	Medium	394	468	478
	High	474	517	612

Figure 1.4 Réductions des émissions de GES en fonction de la pénétration de véhicules hybrides rechargeables sur le marché et de l'intensité carbonique de la génération électrique. Tirée de Electric Power Research Institute et al., 2007, p. 2.

Le troisième facteur est que, outre les piles à combustible à hydrogène, les biocarburants constituent les concurrents principaux à l'électrification du transport. Quand l'on considère l'évolution naturelle vers les véhicules tout-électriques, la forte présence actuelle des biocarburants sur le marché ne constitue qu'à peine un coût d'opportunité pour le transport électrique. Ces essences peuvent contribuer à l'amélioration du rendement énergétique des autos conventionnelles et hybrides à court et à moyen terme et une fois que la technologie aura avancé au point où des batteries et des carburants ne coexisteront plus dans des véhicules, ce sera parce que les investissements en électrification auront rendu les essences de toutes sortes obsolètes.

## 1.2 Le transport électrique à l'Agence spatiale canadienne

Afin de bien saisir les modes de gouvernance disponibles et souhaitables pour le projet potentiel de véhicule lunaire électrique, il est important de comprendre la structure organisationnelle qui a donné naissance à cette idée. D'abord, elle émane de la P&R à l'ASC et, plus particulièrement, de la petite équipe chargée du développement stratégique et de l'élaboration des plans d'affaires de l'Agence. La P&R interagit avec les quatre axes stratégiques, ou « programmes clés » (ASC, 2007a), autour desquels s'orientent les activités principales de l'Agence. Ces axes sont : Observation de la Terre (OT), Exploration et sciences spatiales (ESS), Télécommunications par satellite et Sensibilisation à l'espace et éducation. Le gestionnaire principal de la P&R siège sur des comités liés à l'axe ESS et c'est par le biais de cette participation qu'a été développée l'idée du véhicule lunaire.

Le projet a été conçu d'entrée de jeu dans le but de générer des bénéfices environnementaux et même de contribuer au développement durable. Dans ce sens, il réussit à la fois à rejoindre une préoccupation importante de la *Stratégie spatiale canadienne* tout en proposant un virage plutôt radical pour la jeune Agence spatiale (qui n'existe que depuis 1989). La protection de l'environnement n'est rien de nouveau pour l'ASC : plusieurs des technologies et applications développées surtout sous l'égide de l'axe OT, en collaboration avec d'autres ministères et l'industrie, servent à surveiller et cartographier des milieux naturels afin d'apporter un appui aux décideurs en matière de changements climatiques et de gestion de ressources naturelles. La *Stratégie spatiale canadienne*, rédigée par l'ASC en collaboration avec d'autres ministères et mise en œuvre par l'ASC, accorde une place importante à l'environnement. Par exemple, deux des trois catégories de résultats visés par l'axe OT dans la Stratégie sont « l'environnement » et « la gestion de notre territoire et de nos ressources » (ASC, s.d.); le paragraphe introductoire à cet axe explique que, « [g]râce à l'observation spatiale de la Terre, nous pouvons recueillir des informations cruciales qui contribuent à la protection et à la gestion durable de nos ressources naturelles de même qu'à la santé de notre planète » (*Id.*, p. 13). Plus précisément, le terme « changement climatique » apparaît cinq fois dans le document de 29 pages.

Le développement durable n'est lui non plus pas une nouveauté pour l'ASC, mais le concept jouit d'une moindre popularité au sein de l'Agence. L'ASC siège depuis deux ans sur le Groupe interministériel fédéral sur le développement durable (GIFDD) du Conseil fédéral du Québec (Drapeau, 2008a), mais elle n'a qu'un statut d'observateur sur ce groupe qui coordonne les initiatives de développement durable des ministères et agences du gouvernement fédéral présents sur le territoire québécois (Bourdeau, 2008). De plus, selon Marie-Josée Bourdeau, la répondante de l'ASC sur le GIFDD, ce statut est le résultat d'un manque d'engouement pour le développement durable de la part de la haute direction de l'Agence spatiale. Malgré ce manque d'engouement, le développement durable était un résultat stratégique poursuivi par l'ASC et identifié à ce titre dans les RPP entre 2001 et 2007 (sauf en 2003-2004). Dans le plus récent RPP, l'ASC a réduit le nombre de résultats stratégiques à un seul et le développement durable est alors disparu du schéma en faveur de : « La présence du Canada dans l'espace répond aux besoins des Canadiens en matière de savoir scientifique, de technologie et d'information

spatiales » (ASC, 2008b, p. 10). Selon Claude Ouellet, le coordonnateur de la P&R à l'ASC :

« C'est en réponse à la demande du Secrétariat du Conseil du Trésor que l'ASC a rédigé un résultat stratégique unique en remplacement des trois précédents [...] Dans le cas de l'ASC, le SCT [Secrétariat du Conseil du trésor] considérait que les trois résultats stratégiques avaient une ampleur trop politique et pan-gouvernementale qui dépassait la portée de notre mission et de notre mandat législatif. En particulier, la disparition de la mention sur l'environnement et le développement durable est dûe [sic] au fait que cette zone d'influence gouvernementale relevait principalement de Environnement Canada. » (Ouellet, 2008)

Même durant les années au cours desquelles le développement durable était un résultat stratégique de l'ASC, l'axe ESS n'était pas appelé à y contribuer. Par exemple, en 2007-2008, la priorité des activités comprises à l'intérieur de cet axe était de, « [c]omprendre le système solaire et l'Univers, développer nos connaissances des éléments constitutifs et des origines de la vie, et renforcer la présence humaine dans l'espace » (ASC, 2008b, p. 36), tandis que ces activités étaient appelées à contribuer aux deux résultats stratégiques autres que l'environnement et le développement durable (soit « Connaissance, innovation et économie » et « Souveraineté et sécurité »). Malgré l'absence de lien entre l'exploration spatiale et le développement durable dans l'orientation stratégique de l'ASC, les balbutiements de l'expression d'un tel lien se font sentir à d'autres niveaux depuis quelques années. Notamment, au cours de l'année 2006, des fonctionnaires de haut niveau à l'ASC ont collaboré avec leurs homologues de la NASA et de 12 autres agences spatiales nationales pour rédiger la *Stratégie d'exploration mondiale*, qui fait état des priorités internationales d'exploration spatiale au-delà de la cessation des activités scientifiques à bord la Station spatiale internationale en 2016. Ce document déclare qu'étudier l'évolution des autres planètes enrichira nos connaissances de notre propre planète et que les technologies issues de ces travaux contribueront à la durabilité de la société (ASC et al., 2007, p. 3); la stratégie énonce également qu'un retour à la lune est l'objectif premier de la prochaine phase d'exploration, avec comme but ultime l'établissement d'une présence humaine durable au-delà de la Terre. Enfin, la stratégie identifie le transport de surface et la génération et l'entreposage efficients de puissance comme les défis technologiques principaux auxquels ces efforts feront face.

En 2007, le Think Tank on Lunar Exploration (TTLE), qui regroupe des fonctionnaires de 17 ministères ou agences fédéraux, a rédigé un « *Statement of Issue* », qui positionne l'exploration lunaire explicitement dans le contexte du développement durable et comme une réponse stratégique aux défis des changements climatiques et de la sécurité énergétique (TTLE, 2007). Faisant référence à l'héritage canadien en matière de systèmes de mobilité à boucle fermée, tels que ceux qui seront requis sur la lune, le « *Statement of Issue* » tourne ces défis au positif, les interprétant comme des stimulants à l'innovation et des opportunités sans parallèles pour le Canada de mener le monde dans la commercialisation de solutions de transport durable (*Id.*).

Même en faisant abstraction du lien entre l'axe ESS et le développement durable, il est facile de voir que le projet de rover lunaire a été conçu et sélectionné pour étude approfondie parce qu'il concorde bien avec d'autres orientations stratégiques de l'ASC et de l'axe ESS. D'abord, une de ces orientations, articulée dans la stratégie spatiale, est de cerner les besoins d'autres organismes gouvernementaux et de collaborer avec l'industrie canadienne afin d'aider ces ministères et agences à réaliser leur mandat au moyen de l'espace (ASC, s.d., p. 24). Cet objectif s'ouvre directement sur une deuxième orientation stratégique de l'ASC, soit celle de permettre l'accroissement de l'industrie spatiale canadienne et de faciliter le développement de marchés (*Id.*, p. 23). Pour ce qui est de la stratégie de l'axe ESS, elle donne le même son de cloche, articulant comme objectif à long terme pour le Canada de gagner une reconnaissance mondiale pour sa capacité d'intégrer dans l'exploration et la science spatiale des recherches pertinentes à l'industrie (ASC, 2006, p. 14). La stratégie identifie également comme objectif à moyen terme le développement d'une expertise en matière de véhicules spatiaux parmi les astronautes canadiens et comme objectif à long terme pour le Canada de devenir un fournisseur de choix de technologies robotiques et automatisées sur les missions de prochaine génération (*Id.*, p. 19). Enfin, dans une présentation donnée aux dirigeants de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (l'IREQ) en avril 2008, Alain Berinstain, le directeur de l'exploration spatiale et l'astronomie planétaire à l'ASC, a expliqué que la contribution canadienne à l'infrastructure lunaire devait en être une d'importance critique, de haute visibilité et dont le besoin est ressenti tôt dans les missions de retour à la lune (Berinstain, 2008). Une analyse du Groupe de coordination en exploration spatiale de l'ASC a

déterminé qu'une contribution dans le domaine de la mobilité de surface répond mieux à ces critères que toutes les autres possibilités considérées (*Id.*).

C'est donc dans ce contexte général que la P&R a débuté le cycle d'études socioéconomiques pour le projet potentiel de véhicule lunaire électrique. Le graphique et le tableau à l'annexe 2 démontrent les quatre étapes de ce cycle et explique leur application au projet de véhicule lunaire. En fait, c'est en 2004 que la première étude (*Market Analysis of Space-Based Robotics Opportunities*) a été commandée. C'était une étude sur le positionnement du Canada dans le domaine de la robotique en général, qui visait à analyser les efforts requis et les technologies et applications à cibler pour que le Canada puisse demeurer un chef de file et profiter de son expertise afin de négocier des places pour des astronautes canadiens abord les missions de prochaine génération. Cette étude a conclu que, malgré le positionnement seulement moyen du Canada en matière de véhicules lunaires, ainsi que la forte concurrence de plusieurs autres programmes spatiaux nationaux, c'est un créneau prometteur en raison de l'impact important que de tels investissements pourraient avoir (Euroconsult, 2005, p. 30).

La deuxième étape du cycle d'études est celle de l'analyse générale des politiques et des bénéfices socioéconomiques. Dans le cas du véhicule lunaire, le rapport d'étude qui correspond à cette étape est *Socio-Economic Study and Political Analysis of Future Canadian Investments in Space-Based Robotics*, livré en septembre 2007 (Euroconsult, 2007). Toutefois, entre le premier et le deuxième rapport de la firme de consultants française Euroconsult, il y a eu plusieurs développements dans le dossier du véhicule lunaire. Notamment, en janvier 2006, le gestionnaire principal de l'axe ESS à la P&R a produit un « *White Paper* » qui a circulé à l'interne de l'ASC (Grenier, 2006). Cette réflexion a été inspirée par l'analyse en 2003 des forces, faiblesses, menaces et opportunités, qui a déterminé que l'exploration spatiale doit être pertinente aux enjeux mondiaux, surtout dans le domaine de l'environnement et de l'énergie, pour que sa facture élevée soit justifiée dans les yeux du public. La réflexion fait du pouce également sur l'objectif global de la stratégie de l'axe ESS de mieux comprendre le système solaire et l'Univers, de chercher des signes de vie extraterrestre et de préparer pour une présence humaine accrue dans l'espace et sur d'autres planètes (ASC, 2006, p. iv). C'est donc dans

ce « *White Paper* » que l'on retrouve la première articulation complète de la logique soutenant l'idée du développement d'un véhicule lunaire électrique par l'ASC.

Cependant, l'importance du « *White Paper* » dans le contexte de cette étude réside surtout dans sa reconnaissance de la proposition gagnante-gagnante de rechercher l'implication d'autres ministères et organismes gouvernementaux dans la R-D pour le projet de véhicule lunaire. Grenier explique brièvement l'intérêt du projet pour 13 organismes gouvernementaux fédéraux, incluant tous les membres du Groupe de travail interministériel sur la mobilité électrique (GTIMÉ) (voir section 1.4 ci-dessous), ainsi que la Table ronde nationale sur l'économie et l'environnement (TRNÉE) et une douzaine d'organismes tenus de produire des stratégies de développement durable par les modifications, en 1995, à la *Loi sur le vérificateur général* et la nouvelle loi fédérale sur le développement durable (Lois du Canada, 1995, c. 43; Lois du Canada, 2008, c. 33). C'est donc la première référence à l'horizontalité à laquelle le projet de véhicule lunaire se prête et qui fait appel à des modèles novateurs de gouvernance, surtout dans l'optique où le projet pourrait contribuer de manière significative au développement durable (concept transversal par excellence). La collaboration interministérielle et/ou la participation de joueurs industriels du domaine non-spatial est également évoquée par Euroconsult dans son *Socio-Economic Study and Political Analysis of Future Canadian Investments in Space-Based Robotics* comme un moyen pour l'ASC de partager les coûts et les risques associés au projet et d'assurer un meilleur retour sur l'investissement pour les partenaires privés et au niveau stratégique pour les organismes gouvernementaux participants (Euroconsult, 2007, p. 7). L'étude conclut que malgré le niveau de risque du projet pour le secteur privé, il est susceptible de produire des bénéfices socioéconomiques élevés aux niveaux de l'emploi, de la visibilité corporative, du prestige national et de la politique nationale et internationale (Euroconsult, 2007, p. 7-8). Les auteurs considèrent qu'une « gouvernance prudente » doit guider les investissements dans le projet (*Id.*, p. 7).

La troisième étape du cycle d'études est l'étude détaillée des chaînes de valeur associées à des avenues stratégiques particulières. Cette étape permet de cibler parmi les opportunités identifiées par les études antérieures les options qui promettent le meilleur retour sur l'investissement. Dans le cas du véhicule lunaire électrique, un contrat a été octroyé en juillet 2008 pour une étude des bénéfices socioéconomiques propres à divers



scénarios de mobilité lunaire de surface. L'énoncé de travail pour cette étude reprend les objectifs d'un arrimage entre le projet et les orientations stratégiques de l'ASC et de l'axe ESS. Cependant, faisant suite au « *White Paper* », il mentionne la possibilité que la R-D pour un système de mobilité lunaire électrique, par le biais de programmes existants d'autres ministères, pourrait contribuer à l'accélération de l'innovation vers des technologies de transport vertes et pourrait donc permettre au Canada de se tailler une place aux rangs des leaders mondiaux dans ce domaine (Canadian Space Agency, 2007, p. 3). À cette troisième étape, le lien entre la R-D spatiale et le développement durable terrestre demeure d'une importance secondaire. C'est à la quatrième étape du cycle d'étude, soit celle de l'élaboration d'un plan d'affaires du véhicule lunaire électrique dans l'optique du développement durable, que ce lien envisagé dans le « *White Paper* » prend tout son sens.

L'appel d'offres pour cette quatrième étude a eu lieu en septembre-octobre 2008. Le rapport d'étude qui en découlera aura une portée technique très circonscrite, puisqu'il étudiera seulement l'option d'un véhicule de transport d'astronautes sur des surfaces planétaires; toutefois, sa portée au niveau de la politique publique sera très compréhensive. Ceci est dû au fait qu'au-delà des exigences d'un plan d'affaires traditionnel (chaînes de valeur, scénarios d'implantation, analyse coût-bénéfice, retour sur investissement), celui-ci doit prendre en considération l'alignement du projet avec la politique publique fédérale, la stratégie fédérale des sciences et de la technologie (voir les sections 1.4, 2.3.1 et 3.2.3 ci-dessous), la vision issue du « *White Paper* » et, donc, la toute nouvelle possibilité que des indicateurs de développement durable puissent influencer sur des décisions prises à l'intérieur de l'axe ESS de l'ASC. La tâche principale de la firme gagnante sera d'étudier la valeur ajoutée par la participation de l'ASC à un projet de mobilité électrique, par rapport à l'objectif de transport durable et à la possibilité d'une participation canadienne à une future mission lunaire (ASC, 2008a, p. 10).

### **1.3 Activités et programmes à l'extérieur de l'ASC**

Bien sûr, l'ASC n'est pas seul au sein du gouvernement fédéral à songer à une transition vers le transport routier électrique. En effet, n'ayant aucun mandat direct de contribuer au transport durable et n'ayant pas examiné cette avenue avant 2006, l'ASC cherche plutôt à s'intégrer à des efforts existants et à apporter des bénéfices additionnels par sa

participation, conformément à la *Stratégie spatiale canadienne*. Par le biais de divers centres, programmes et activités, le Gouvernement du Canada et en particulier les membres du GTIMÉ poursuivent le transport durable depuis plusieurs décennies et le transport électrique depuis plusieurs années. À titre d'exemple, le Bureau de recherche et de développement énergétiques (BRDE), administré par Ressources naturelles Canada (RNCan), coordonne depuis les années 1970 des activités de R-D contribuant à une saine gestion des ressources naturelles canadiennes. À travers le BRDE, RNCan finance présentement de la R-D portant, entre autres, sur la réduction des GES et sur la conception de véhicules et de systèmes de transports plus propres et efficaces (BRDE, 2007). Pour sa part, Transports Canada opère depuis plusieurs années son Centre de développement des transports, qui « gère un programme de R&D multimodal visant à améliorer la sûreté, la sécurité, l'efficacité énergétique et l'accessibilité du système canadien de transport, sans nuire à l'environnement » (Transports Canada, 2008). Venant appuyer le travail de ces centres, durant la préparation, en 2006, de la quatrième série de stratégies ministérielles de développement durable (voir les sections 2.2 et 2.3 ci-dessous), le gouvernement fédéral a dévoilé six objectifs pangouvernementaux en matière de développement durable. Le troisième objectif est de réduire les GES et le sous-objectif 3.2.1 est d'appuyer le développement de technologies propres dans des domaines tels que le transport et la construction (Environnement Canada, 2006, p. 8). On retrouve donc des engagements d'œuvrer vers le transport durable dans les plus récentes stratégies de développement durable de RNCan, Transports Canada et Environnement Canada.

Il est également intéressant de noter que l'engouement pour les véhicules hybrides et électriques qui se fait sentir présentement au Canada représente une certaine renaissance d'un vif intérêt manifesté par le gouvernement fédéral durant les années 1980 et 1990. Dans une présentation à une conférence sur les véhicules hybrides rechargeables à Winnipeg en 2007, Nigel Fitzpatrick d'Azure Dynamics Corporation a passé en revue quatre projets de développement de véhicules hybrides ou électriques avec une participation financière du gouvernement fédéral ou des gouvernements provinciaux dans les années précédant la commercialisation, en 1999, de la Toyota Prius et la Honda Insight en Amérique du Nord (Fitzpatrick, 2007). Certains de ces projets, appuyés par le Conseil national de recherches Canada (CNRC), RNCan et Transports Canada, ont été présentés à un colloque international à Toronto en 1988. Plus d'une

décennie plus tard, une étude faite pour le compte du gouvernement fédéral a conclu que les automobiles et les camions hybrides étaient tous les deux des options de réduction de GES à faible coût; toutefois, ces options ne figuraient pas parmi celles retenues par la « Table des transports » fédérale à la suite d'un vaste processus de consultation des parties prenantes qui s'est étalé sur deux ans (Fitzpatrick, 2007). Cette baisse possible d'intérêt coïncide avec le retrait controversé du marché de deux véhicules tout-électriques par General Motors et Toyota (la EV1 et la RAV-4 électrique) en 2001 et 2002, ainsi que de la montée en popularité de l'éthanol et des piles à combustible à l'hydrogène. Néanmoins, plusieurs ministères et organismes du gouvernement fédéral canadien sont présentement impliqués dans la R-D pour des véhicules hybrides et électriques. Dans l'optique de cibler la ou les meilleures opportunités pour une participation de l'ASC dans ces efforts, une analyse de cette implication a été complétée à l'été 2008. Une synthèse y est présentée ci-dessous.

### **1.3.1 Programme de développement des technologies du véhicule électrique**

Ce programme administré par Transports Canada comprend un éventail de 15 projets, axés surtout sur des études de faisabilité et des comparaisons d'autobus et de véhicules commerciaux électriques, ainsi que sur le développement et la démonstration, en collaboration avec des partenaires industriels, de véhicules à basse vitesse. Seulement deux des quinze projets sont présentement en cours, dont le Réseau de recherche sur les groupes motopropulseurs de pointe pour véhicules routiers (AVPRNet, son acronyme anglais), qui a retenu l'intérêt de l'ASC. Entamé en septembre 2007 et financé par Transports Canada, l'objectif est de créer un réseau canadien de chercheurs qui recourra à des techniques de simulation/modélisation évoluées pour développer des groupes motopropulseurs de pointe, destinés aux véhicules électriques et hybrides (Transports Canada, 2007). Ce projet est fondé sur la prémisse que les véhicules hybrides et électriques sont perçus de plus en plus comme étant la solution à préconiser dans le domaine des véhicules routiers produisant peu ou pas d'émissions polluantes. Le réseau d'experts mobilisé par le projet utilisera une modélisation et une simulation approfondies afin d'aider l'industrie canadienne à commercialiser des systèmes et des composants plus concurrentiels et plus écoénergétiques (*Id.*). La plateforme de modélisation sera évaluée et peaufinée à l'aide du travail d'une équipe de l'Université McGill sur un prototype de camion de livraison électrique ainsi que du travail d'une équipe de l'Université de Manitoba sur une Toyota Prius appartenant à Manitoba Hydro.

### **1.3.2 Centre de la technologie de l'énergie de CANMET**

Opéré sous l'égide de RNCan, le Centre de la technologie de l'énergie de CANMET occupe une place importante dans la R-D fédérale en matière de sciences et de technologie énergétiques. Son mandat déborde, bien sûr, largement des transports pour inclure la production et l'utilisation durables de toute source d'énergie au Canada. Financé en grande partie par le Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE) (voir section 1.3.6 ci-dessous), le Centre gère certains projets de recherche lui-même et en subventionne plusieurs d'autres menés par ses partenaires, soit les divers paliers gouvernementaux, des universités, associations et distributeurs d'énergie, ainsi que le secteur privé (Ressources naturelles Canada, 2006a). Le groupe HyPCET, situé dans les bureaux du Centre à Ottawa, œuvre au développement de composants et d'infrastructures pour des véhicules hybrides, électriques, et de batteries à combustible. HyPCET est également à la tête du secrétariat fédéral qui coordonne le processus d'élaboration d'une feuille de route technologique pour l'industrie du transport routier électrique, impliquant plusieurs autres organismes gouvernementaux fédéraux, incluant l'ASC, et des représentants du secteur privé. Cette feuille de route identifiera les exigences techniques et les jalons critiques nécessaires à l'avancement de l'industrie des véhicules électriques au Canada (Ressources naturelles Canada, 2006b).

### **1.3.3 Recherche et développement pour la défense Canada**

En tant qu'agence officielle de R-D pour les Forces canadiennes, Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) concentre ses activités sur les 21 secteurs de la gamme des technologies de défense : capteurs et systèmes d'information; systèmes de combat; et systèmes humains (Ressources naturelles Canada, 2006d). Son programme de R-D est concrétisé par le biais de deux programmes interconnectés, soit le Programme de recherche appliquée et le Programme de démonstration de technologies. Le premier finance les activités de R-D réalisées principalement dans six centres de recherche de RDDC et effectue des travaux en partenariat avec d'autres ministères fédéraux, l'industrie de la défense et des universités (*Id.*). Le deuxième programme, pour sa part, finance des projets proposés par d'autres organismes au sein du ministère de la Défense nationale, d'autres ministères, des agences militaires de pays alliés ou l'industrie canadienne. Les projets poursuivis sont généralement de nature collaborative et de courte durée (3-4 ans), afin d'assurer qu'ils soient à la fine pointe de la technologie au moment de leur déploiement (Ressources naturelles Canada, 2006c). Selon Ed Andrukaitis, un

gestionnaire de projets chez RDDC, l'énergie et l'environnement seront les deux priorités du ministère de la Défense nationale au cours des prochaines années (Andrukaitis, 2008). Ce constat est corroboré par deux projets en cours à l'intérieur des deux programmes susmentionnés, soit un projet de recherche appliquée d'une durée de trois ans nommé « *Power and energy for mobile requirements* » (« Puissance et énergie pour des exigences de mobilité ») et un projet de démonstration d'unités de puissance auxiliaires électriques et hybrides (Grenier et al., 2008, p. 8). Cet engagement est moins présent, par contre, dans la nouvelle stratégie des Forces canadiennes, dévoilée en mai 2008. Ce document, nommé *Canada First*, fait état du rôle de protection environnementale des Forces ainsi que des nouveaux défis en matière de transport et de souveraineté de l'Arctique qui surviennent en raison de la fonte des glaces dans le nord du pays. Toutefois, la stratégie ne fait pas le lien entre ces phénomènes et ne mentionne aucunement la R-D en transport électrique (National Defence Canada, 2008).

#### **1.3.4 Initiative écoÉNERGIE sur la Technologie**

Doté d'un enveloppe budgétaire de 230 millions \$, ce programme administré par le BRDE fait partie de l'initiative écoACTION dévoilé par le gouvernement de Stephen Harper en 2006 dans le but de réduire les émissions de GES et de polluants atmosphériques. Le programme écoENERGIE vise plus spécifiquement l'accélération de la mise au marché de technologies énergétiques propres et ce, à travers huit secteurs prioritaires issus de consultations auprès, notamment, du Groupe consultatif national sur les sciences et technologies relatives à l'énergie durable, du Groupe de travail sur la technologie énergétique du Conseil des ministres de l'énergie, de TRNÉE et de l'Académie canadienne du génie (Ressources naturelles Canada, 2008). Des systèmes de transports propres constituent un de ces secteurs et à l'intérieur de ce secteur prioritaire, les activités planifiées incluent l'avancement des technologies d'entreposage d'énergie, de composants de systèmes de propulsion électrique pour des véhicules hybrides rechargeables et l'optimisation des systèmes motopropulseurs (*Id.*). Plus spécifiquement, la mobilité électrique figure parmi les cinq priorités du programme définies par son plan stratégique, qui n'est pas encore accessible au public (Office of Energy Research and Development, 2007). Ce plan stratégique met une emphase sur l'intérêt pour des collaborations avec d'autres programmes et il explique que la structure de gouvernance pour le programme, qui inclut un comité interministériel et un comité consultatif constitué

de représentants d'universités et du secteur privé, encouragera de telles interactions et, donc, une réduction des risques pour toutes les parties prenantes impliquées.

### **1.3.5 Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement (ITPCE) du CNRC**

Ce centre de recherche se concentre sur le développement de matériaux et de procédés plus durables pour l'industrie chimique. Les champs de recherche incluent notamment les piles à combustible, les sables bitumineux et les bioproduits; toutefois, un projet de recherche mené par Dr Isobel Davidson vise spécifiquement à développer des batteries aux ions lithium plus performantes et sécuritaires pour une utilisation dans des véhicules hybrides rechargeables. Selon Dr Davidson, le solvant électrolytique organique qui permet aux batteries lithium de stocker l'électricité est volatil et inflammable, tandis que la cathode traditionnelle, soit le cobalt, est de plus en plus coûteux (CNRC, 2007). Dr Davidson et son équipe cherchent donc des alternatives durables, abordables et sécuritaires. Ceci est d'autant plus intéressant pour le projet de véhicule lunaire électrique, puisque selon Dr Davidson et le professeur Peter Radziszewski (le chef de l'équipe de l'Université McGill pour le projet AVPRNet), les véhicules hybrides rechargeables et le véhicule lunaire présentent des défis techniques très semblables, surtout en ce qui a trait à la durabilité et la sécurité de leurs batteries aux ions lithium (Davidson, 2008b; Radziszewski, 2008a).

### **1.3.6 Programme de recherche et de développement énergétiques**

Programme-phare du BRDE, le PRDE est administré depuis 1974 par RNCan en collaboration avec 13 ministères et agences fédéraux, avec un budget annuel avoisinant les 58 millions \$ (Davidson, 2007). Visant tous les aspects de la production et de la consommation d'énergie au Canada, le PRDE apporte une aide financière aux organismes et ministères participants afin d'assurer un avenir énergétique durable, « dans le meilleur intérêt de notre économie et de notre environnement » (Ressources naturelles Canada, 2007). Dans l'optique de la transversalité recherchée par tout effort de développement durable, le PRDE est particulièrement intéressant, parce que la collaboration des organismes participants avec des universités, le secteur privé, des gouvernements provinciaux, des organismes internationaux ou d'autres organismes de financement constitue souvent un critère d'admissibilité à de l'aide financière de la part du PRDE (*Id.*).

### **1.3.7 Programme de mobilité électrique du PRDE**

Sans doute le programme le plus important de recherche appliquée en mobilité électrique au Canada, cette initiative est également menée par Isobel Davidson du CNRC, qui agit à titre de scientifique en chef. Le programme a démarré en avril 2007, avec l'annonce d'un enveloppe budgétaire de sept millions \$ sur cinq ans, approuvé par le comité interministériel sur la R-D énergétique (Davidson, 2007). Le programme s'appuie sur l'objectif 2.2.6 du PRDE tel que défini par le *Energy Science and Technology Companion Document* en 1999, soit :

*“Identify and undertake key activities where Canadian research and development can be brought to bear on issues currently limiting the development and adoption of plug-in hybrid electric limiting the development and adoption of plug in hybrid electric vehicles in Canada, and to strengthen the scientific basis for policy and regulatory decisions affecting the adoption of PHEV technology in Canada.” (Davidson, 2007)*

(« D'identifier et de participer à des activités clés par lesquelles la R-D canadienne peut influencer sur des enjeux limitant le développement et l'adoption de véhicules hybrides rechargeables et de renforcer le fondement scientifique à l'appui des décisions de nature politiques et réglementaires affectant l'adoption de la technologie de véhicules hybrides rechargeables au Canada. »)

Afin de cerner les secteurs d'intervention prioritaires du programme, des consultations avec des fabricants de technologies et de composants, ainsi qu'avec des représentants des milieux gouvernemental et universitaire, ont eu lieu en 2006. Des systèmes d'entreposage d'électricité et de la R-D à l'appui du développement de politiques et de règlements ont été ressortis comme étant les enjeux prioritaires, suivis par le développement de composants et l'optimisation de groupes motopropulseurs (*Id.*). Une panoplie de projets et d'activités, en collaboration avec des universités, d'autres ministères et agences du gouvernement fédéral, ainsi que des compagnies privées tombent sous l'égide du Programme de mobilité électrique du PRDE. Par exemple, le travail de l'ITPCE sur les batteries aux ions lithium, ainsi que l'AVPRNet et le répertoire des ressources en mobilité électrique préparés par l'ONG Mobilité électrique Canada (MÉC) en collaboration avec le GTIMÉ (voir section 1.4 ci-dessous) font tous partie de ce vaste programme.

### **1.3.8 Technologies du développement durable Canada (TDDC)**

Se rapportant au Parlement par l'entremise du ministre de Ressources naturelles Canada, cette fondation à but non-lucratif finance le développement et la démonstration pré-

commerciale de technologies propres qui luttent contre les changements climatiques et contribuent à améliorer la qualité de l'air, de l'eau et du sol (TDDC, 2008). TDDC a déjà appuyé plusieurs projets reliés au transport routier électrique et, en plus d'apporter une aide financière aux entreprises, TDDC a offert des services d'experts-conseil pour le développement de plans d'affaires et de compétences entrepreneuriales dans le domaine du transport électrique. Cet appui a permis à plusieurs entreprises de dénicher du financement externe (Davidson, 2008a). L'organisme a également préparé des analyses d'investissement dans les créneaux de la génération d'électricité renouvelable, des carburants renouvelables et des carburants à hydrogène destinés aux véhicules utilisant des piles à combustible (TDDC, 2008). Cependant, TDDC n'a pas encore étudié le positionnement stratégique de l'industrie du transport routier électrique au niveau national.

#### **1.4 L'effort interministériel**

L'approche du gouvernement fédéral à la R-D pour le transport électrique et à la promotion de ce créneau industriel est maintenant coordonnée par le GTIMÉ. Ce réseau informel est chapeauté par RNCan et composé de fonctionnaires en provenance de l'ASC, Environnement Canada, Transports Canada, Industrie Canada, le CNRC et RDDC; l'ONG MÉC participe également à ses travaux. Le GTIMÉ met une emphase particulière sur la logique politique canadienne qui soutient ses efforts. La section introductive d'un essai écrit conjointement par les membres du GTIMÉ réfère à la stratégie des sciences et de la technologie (S-T), le document cadre autour duquel s'oriente les Ministères et organismes à vocation scientifique (MOVS), qui incluent tous les membres du GTIMÉ. Cette stratégie insiste sur le rôle de la S-T dans l'amélioration de la santé et de la qualité de l'environnement ainsi que la saine gestion des ressources naturelles. La stratégie maintient que la gestion responsable des ressources naturelles est nécessaire à la création d'emplois et de prospérité, tandis qu'un environnement sain contribue à la qualité de vie des Canadiens et fait du pays une place où il fait bon vivre, stimulant donc l'économie et aidant à attirer des entreprises. Ces enjeux font appel à des innovations scientifiques et technologiques et, pour le GTIMÉ, le transport électrique est une option sous considération dans cette optique (Grenier et al., 2008, p. 3).

Ce même essai explique la genèse du GTIMÉ et, ce faisant, fournit un point de départ pour la réflexion sur les modes de gouvernance associés au projet de véhicule lunaire et à



la promotion du transport électrique au sein du gouvernement fédéral. En décembre 2005 le Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec, le Centre pour un transport durable et le Gouvernement du Canada, en collaboration avec la Electric Drive Transportation Association, ont tenu un atelier à Vancouver dans le but de promouvoir la formation d'un réseau des parties prenantes du transport électrique; c'est alors que MÉC est né. Ensuite, les travaux préliminaires associés au développement du Programme de mobilité électrique du PRDE en 2006, puis la conférence sur les véhicules hybrides rechargeables à Winnipeg en 2007, ont débouché sur l'annonce de l'élaboration de la Feuille de route technologique sur les véhicules électriques au Canada et la compilation du *Répertoire des ressources en mobilité électrique au Canada 2008* (ci-après, le « *Répertoire* »), et donc sur la création du GTIMÉ pour appuyer HyPCET et MÉC dans la coordination de ces activités (Grenier et al., 2008, p. 4-5).

Financé par le PRDE et l'ASC et publié en septembre 2008, le *Répertoire* présente le profil et la description de projets majeurs en cours de près de 160 entreprises et organismes œuvrant dans ce créneau, incluant neuf organismes du gouvernement fédéral, y compris l'ASC (MÉC, 2008). Lorsque le *Répertoire* sera distribué à tous les organismes qui y apparaissent, on peut penser que ce lien entre la R-D spatiale et les retombées pour le développement durable au Canada gagnera une certaine reconnaissance et appréciation.

Tel qu'expliqué dans la présentation du *Répertoire*, son objectif premier, « est de permettre aux décideurs de trouver rapidement les entreprises et les organismes qui possèdent une expertise pertinente dans chacun des créneaux de la mobilité électrique » (MÉC, 2008, p. iii). Le *Répertoire* insiste aussi sur la jeunesse et le dynamisme de l'industrie de la mobilité électrique; il est donc probable que des partenariats entre des joueurs clés des divers créneaux (allant de constructeurs de véhicules et fabricants aux centres de recherches, consultants et utilisateurs finaux) se multiplieront au cours des prochaines années. Qui dit partenariats dit gouvernance, particulièrement quand des fonds publics et l'interdisciplinarité du développement durable sont en jeu.

La feuille de route fournit, elle aussi, une opportunité pour les acteurs publics et privés du domaine du transport électrique de se réunir et faire front commun face aux défis

économiques, sociaux et environnementaux qui leur sont propres. La mission de la feuille de route est principalement de regrouper les intervenants publics et privés, de déterminer les éléments technologiques nécessaires au succès du secteur, de venir appuyer les priorités fédérales en matière d'énergie, d'environnement et d'économie et de déterminer des options réalistes permettant de surmonter les obstacles technologiques, politiques et industriels qui freinent la croissance des véhicules électriques au Canada (Gouvernement du Canada, 2008a). La vision, quant à elle, s'articule surtout autour de la pénétration des marchés : en visant d'abord les adhérents pionniers (dont l'ASC fait traditionnellement partie), la vision énonce que d'ici 2018, cinq pourcent de tous les véhicules neufs en circulation au Canada seront alimentés par des sources d'électricité renouvelables. En outre, ces véhicules devront rouler sur les infrastructures du réseau routier actuel, offrir un niveau de confort comparable aux véhicules actuels et se vendre pour un prix équivalent à, ou moindre de, celui des véhicules munis de moteurs à combustion interne (Gouvernement du Canada, 2008b).

L'ASC participe informellement au processus de feuille de route de par son appartenance au GTIMÉ, dont la plupart des membres envoient régulièrement des représentants pour assister aux ateliers de la feuille de route. L'ASC participe à ces travaux plus formellement par le biais de son ministère d'attache, Industrie Canada, qui se trouve à être l'expert du processus général de feuilles de route au sein du gouvernement fédéral. Cette participation permet à la P&R de l'ASC de demeurer informée des besoins, des attentes et des progrès accomplis par la communauté industrielle du transport électrique et, en contrepartie, de tenir la communauté informée des défis technologiques et des bénéfices socioéconomiques liés au projet de véhicule lunaire. Ainsi, l'atelier de la feuille de route sur les besoins des utilisateurs s'est tenu à l'ASC en septembre 2008, puis l'essai rédigé par les membres du GTIMÉ comprend une section sur le processus de feuille de route. Cet essai est lui-même, en quelque sorte, une feuille de route sur les véhicules électriques, mais qui adopte la perspective de la stratégie et des politiques du gouvernement fédéral au lieu des avancées technologiques de l'industrie privée. L'essai est significatif pour plusieurs raisons. D'abord, il énonce clairement et à plusieurs reprises que les efforts en matière de transport électrique ne sont pas mis au service uniquement d'objectifs économiques ou environnementaux, mais bien qu'ils s'inscrivent dans le cadre de la démarche intégratrice de développement durable du gouvernement fédéral (Grenier

et al., 2008, p. 1, 3, 10, 14). Deuxièmement, l'essai est mené par l'ASC, donc la vision stratégique qui s'en dégage prend soin de bien expliquer la valeur de la R-D spatiale vers le transport tout-électrique. Par exemple, l'essai propose un nouveau paradigme pour la R-D spatiale et le transfert technologique vers l'industrie : au lieu du modèle séquentiel commun à la R-D spatiale et militaire, la plateforme proposée permettrait le développement en parallèle de la nouvelle capacité spatiale et de ses dérivés terrestres commerciaux (*Id.*, p. 15). Ou encore, l'essai explique que les projets des autres membres du GTIMÉ visent l'essor de l'industrie des véhicules hybrides rechargeables, tandis que la participation de l'ASC pourrait permettre au gouvernement fédéral de se réaligner vers le développement de véhicules tout-électriques (*Id.*, p. 10). La figure 1.5 illustre cette idée.

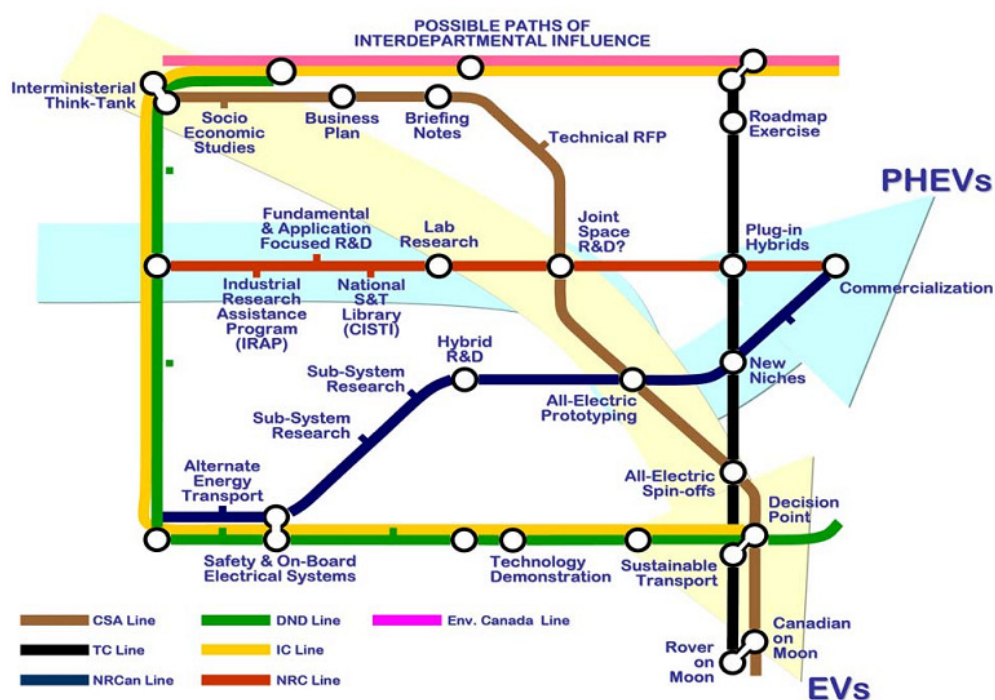


Figure 1.5 La valeur ajoutée de la participation de l'ASC à la R-D des véhicules électriques. Tirée de Grenier et al., 2008, p. 5.

Enfin, l'essai conclut en présentant une cartographie des intersections entre les projets en cours chez chacun des membres du GTIMÉ et en incitant les membres du groupe à continuer de travailler ensemble afin de mettre en place une base de R-D industrielle qui accélérerait le transfert technologique vers le secteur privé, qui inaugurerait une nouvelle ère de durabilité dans le secteur des transports et qui accorderait au Canada un avantage concurrentiel dans le domaine du transport électrique. L'essai et tout particulièrement cette vision exprimée en conclusion ont été bien reçus lors d'une présentation à la « 6th Annual

International Energy Conversion Engineering Conference » à Cleveland en juillet 2008. Dr Valérie Lyons, chef de la division de la puissance et de la propulsion spatiale au NASA Glenn Research Centre, et titulaire de la chaire de la session durant laquelle l'essai a été présenté, a indiqué que la NASA serait peut-être intéressée à étendre la collaboration interministérielle canadienne à un partenariat Canada-États-Unis, dans le but surtout de renforcer la sécurité énergétique nord-américaine (Grenier, 2008a, p. 1).

En se limitant au Canada, l'engagement des membres du GTIMÉ de continuer de travailler ensemble pour créer un vaste réseau de R-D a déjà commencé à porter fruits et ce, à trois niveaux. Premièrement, suite à l'analyse des programmes fédéraux et à la recommandation des autres membres du GTIMÉ, la P&R de l'ASC a rédigé une proposition (dont le texte principal est inclus à l'annexe 3) pour intégrer l'Agence spatiale au AVPRNet de Transports Canada et l'Université McGill. La proposition a été acceptée par les gestionnaires de ce programme, ce qui permettra à l'ASC de faire partie du réseau de chercheurs, modélisateurs et simulateurs de systèmes motopropulseurs électriques et ouvrira la porte à ces experts de se pencher sur les exigences particulières du système de propulsion du véhicule lunaire potentiel. Deuxièmement, RDDC gère une étude financée par le Conseil des académies canadiennes sur la possibilité de déployer un nouveau réseau électrique dans l'Arctique, alimenté par des sources renouvelables, afin de répondre aux besoins des communautés nordiques ainsi que d'une future base militaire canadienne. Étant données les similarités climatiques et géophysiques entre le Pôle Nord terrestre et le pôle sud de la lune, les besoins de l'ASC seront également intégrés à cette étude, puis des prototypes du véhicule lunaire pourraient même être mis à l'épreuve sur la future base militaire. Le directeur-général des Technologies spatiales à l'ASC a confirmé que des ressources humaines seront mises à la disposition de cette étude (Grenier, 2008b). Enfin, l'ancienne vice-présidente principale de l'ASC et le vice-président des sciences physiques et de la vie du CNRC ont entamé des pourparlers à l'automne 2008 au sujet d'une entente possible sur la R-D en transport électrique. Ces discussions de haut niveau sont encourageantes surtout dans l'optique où c'est le CNRC qui a assumé une part importante de la R-D pour la première contribution d'envergure de l'ASC à l'exploration spatiale internationale, soit le célèbre Bras canadien.

## **2 DÉVELOPPEMENT DURABLE AU SEIN DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL**

Ce chapitre présente le contexte général du développement durable au gouvernement fédéral, incluant un historique et une analyse de quelques stratégies pertinentes. Le chapitre introduira également des programmes et activités fédéraux liés au développement durable, avec une emphase sur le transport, l'environnement, le développement et la politique publique.

### **2.1 L'environnement, le développement et la politique publique**

*“Is this anything?”* est un sketch populaire sur *The Late Show with David Letterman*. Il consiste en une brève mise en scène bizarre ou absurde, suivie d'une discussion entre M. Letterman et le musicien Paul Schaffer à savoir si cette performance était « quelque chose » ou « rien ». Ceci fournit un modèle conceptuel intéressant pour considérer la relation entre l'environnement, le développement et la durabilité. Depuis ses débuts, le vocable « développement durable » a souvent été interprété comme quelque chose exigeant une révolution dans les modes d'opération gouvernementaux. Suite à la publication du rapport Brundtland, l'environnement et le terme popularisé « développement durable » sont devenus inlassablement liés pour la plupart des gens. Les ministères de l'environnement ont assumé la « responsabilité » du développement durable et des facultés universitaires de l'environnement ont élaboré des cours et des programmes pour enseigner le concept. Ceci n'a rien de mal en soi, particulièrement parce que lorsque ces intervenants se prononcent sur le développement durable, ils ratent rarement l'opportunité de souligner ses trois piliers, soit l'environnement, l'économie et la société, tels qu'énoncés par le rapport Brundtland. Selon ce rapport, le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (CMED, 2005, p. 51). Inhérente au concept est l'idée des limitations imposées par notre technologie et notre organisation sociale sur la capacité de l'environnement de répondre aux besoins actuels et futurs; le développement implique donc une transformation progressive de l'économie et de la société.

Le problème survient lorsque le développement durable est perçu comme une nouveauté avec le mandat de s'assurer que l'environnement (ce pauvre maigrichon, paraît-il) est pris

en charge par la politique économique et sociale. Ceci est un bel exemple de confusion conceptuelle. Si cliché soit-il, ce qui compte dans le développement durable, c'est le voyage (ou la démarche) et non pas la destination. Le développement durable ne nécessite pas une réorientation selon laquelle les politiques sociales et économiques s'absentent du boulot pour régler des problèmes environnementaux. Sous un engagement au développement durable, la politique publique peut continuer à jouer le rôle principal que les démocraties libérales lui ont toujours accordé, soit celui de voir à ce que la société développe de façon à répondre aux besoins des citoyens et à améliorer leur qualité de vie. C'est presque surprenant que le rapport Brundtland soit clair sur ce point : « Le développement durable signifie que les besoins essentiels de tous sont satisfaits, y compris celui de satisfaire leurs aspirations à une vie meilleure » (*Id*, p. 52). La différence pertinente est qu'en délaissant le paradigme dominé par la perception de ressources naturelles infinies, le développement durable reconnaît que ces besoins et aspirations ne peuvent plus être satisfaits sans intégrer un souci environnemental à tous les niveaux de la planification de politiques publiques

## **2.2 Historique et structure**

Dans la mesure où il est espéré que la R-D pour un véhicule lunaire électrique aura des retombées tangibles pour le développement durable au Canada, il est important de saisir comment le développement durable a été compris et exprimé depuis son instauration au Canada, ainsi que comment les ministères et organismes gouvernementaux clés interagissent avec ce concept et sont appelés à y contribuer.

En décembre 1995, des modifications à la *Loi sur le vérificateur général* ont exigé de 27 ministères et agences du gouvernement fédéral de déposer devant la Chambre des communes des stratégies de développement durable dans les deux années suivantes et de les mettre à jour aux trois ans par la suite. Ces modifications législatives ont également créé, au sein du Bureau du vérificateur général, le poste de Commissaire à l'environnement et au développement durable (CEDD) (Lois du Canada, 1995, c. 43), qui est responsable de faire un suivi du progrès du gouvernement fédéral dans la voie du développement durable. Également en 1995, le gouvernement fédéral a publié le *Guide de l'écogouvernement*, qui définit un cadre pour aider les ministères et agences assujettis à l'exigence de produire une stratégie de développement durable. Le insiste, « sur le fait

que le développement durable est un objectif essentiel de la politique publique et qu'une économie saine est fondée sur la salubrité de l'environnement » (Gouvernement du Canada, 2006b) et suggérant que la réalisation du développement durable nécessite, « une approche de politique gouvernementale complète, intégrée, ouverte et responsable. Elle doit incarner un engagement envers l'amélioration constante » (Environnement Canada, 2002).

La *Loi modifiant la Loi sur le vérificateur général* adopte la définition simple du développement durable issue du rapport Brundtland, mais en définissant le rôle du CEDD, elle décortique les objectifs suivants du développement durable : l'intégration de l'environnement et de l'économie; la protection de la santé et des écosystèmes; le respect des obligations internationales; la promotion de l'équité; la prévention de la pollution; le respect de la nature et des besoins des générations à venir; et une approche à la planification et à la prise de décision qui intègrent les impacts mutuels des solutions économiques et écologiques (Lois du Canada, 1995, c. 43, art. 21.1). Bien que l'emphase des documents-cadres du gouvernement fédéral en matière de développement durable demeure placée sur l'environnement, cet ensemble d'objectifs démontre que si le projet potentiel de véhicule lunaire électrique se veut un projet de développement durable, il faudra l'intégrer aux stratégies de développement durable des ministères participants et démontrer au CEDD bien plus que l'effet bénéfique des véhicules électriques sur les émissions de GES.

Le CEDD dépose au Parlement un rapport annuel, qui prend généralement la forme de vérifications de rendement des stratégies ministérielles. Il est pertinent de noter que la décision de créer le poste du CEDD à l'intérieur du Bureau du vérificateur général va à l'encontre de la recommandation, en 1994, du comité permanent sur l'environnement et le développement durable de la Chambre des communes et qu'elle signifie que le CEDD ne peut donner des conseils aux ministères quant à l'orientation à prendre. Tim Williams de la Division des sciences et de la technologie du Service d'information et de recherche parlementaires explique :

« Les vérifications du rendement ne visent pas à porter un jugement de valeur sur les mérites relatifs des politiques gouvernementales. Elles visent plutôt à examiner les pratiques et contrôles de gestion du gouvernement et ses systèmes de reddition de comptes, et ce, en fonction des politiques

d'administration publique du gouvernement et de ses meilleures pratiques. Il a été question de séparer le Bureau du commissaire de celui du vérificateur général précisément pour lui permettre de faire des suggestions. » (Williams, 2005)

Dans le contexte de cet essai sur la gouvernance du développement durable, le rôle du CEDD prend toute son importance. Effectivement, les commissaires successifs ne se sont pas gênés de critiquer la structure de l'effort gouvernemental vers le développement durable. Cherchant à expliquer l'absence de progrès palpables, Johanne Gélinas, en poste de 2000 à 2006, s'est dite, « forcée de conclure », en 2004, qu'il y avait un manque de leadership, un manque de priorités et un manque de volonté (Williams, 2005). Dans son rapport déposé en octobre 2007, Ron Thompson, le commissaire intérimaire en 2007-2008, a pour sa part estimé que la plupart des ministères et agences considéraient l'élaboration des stratégies de développement durable comme une exigence à respecter plutôt qu'une responsabilité en matière de gestion de changement, ajoutant qu'il craignait que les ministères et agences tentent de respecter la lettre plutôt que l'esprit de la loi (Thompson, 2007a).

### **2.3 Les stratégies de développement durable et le projet de véhicule lunaire**

Le *Guide de l'écogouvernement* propose (mais ne dicte pas) les éléments qui pourraient structurer les stratégies ministérielles de développement durable. Ceux-ci incluent l'évaluation des activités actuelles du ministère par rapport au développement durable; les résultats des consultations avec des parties prenantes; les objectifs et leurs échéances; le plan d'action; et l'analyse, la mesure et le rapport du rendement (Gouvernement du Canada, 2006b). Puis, tel que Thompson l'indique dans son rapport, ces éléments manquent généralement d'indicateurs clairs et mesurables (Thompson, 2007a). Le fait que le projet potentiel de véhicule lunaire demeure en phase de planification permet de tirer profit de ce flou, dans le sens qu'une brève revue des stratégies de développement durable des membres clés du GTIMÉ permet d'identifier de façon préliminaire comment le projet pourrait s'insérer à l'intérieur des priorités des ces ministères, tant au niveau politique qu'au niveau des collaborations recherchées.

#### **2.3.1 Industrie Canada et l'ASC**

Les RPP 2007-2008 et 2008-2009 d'Industrie Canada, ainsi que sa stratégie de développement durable pour la période 2006-2009, foisonnent d'indications que le projet



de véhicule lunaire pourrait s'insérer dans les activités du ministère à court terme. Par exemple, ce premier document affirme que les résultats stratégiques d'Industrie Canada favorisent le développement durable par le biais de l'innovation et de la concurrence à l'échelle internationale (Industrie Canada, 2007, p. 6). Or, ce rapport indique que si le Canada veut réaliser son potentiel en matière d'innovation, elle doit continuer à appuyer la création de connaissances et le transfert des avancées scientifiques et techniques des recherches universitaires et gouvernementales vers le secteur privé, soit un constat qui est au cœur de la vision élaborée pour le projet de véhicule lunaire. Le RPP 2007-2008 indique que le Secteur de l'industrie, « concentrera ses efforts sur les industries de l'aérospatiale, de l'automobile, et du pétrole et du gaz ainsi que sur les nouvelles technologies énergétiques » (*Id.*, p. 41), tandis que le RPP 2008-2009 souligne l'Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense. Les objectifs de ce programme sont d'encourager la R-D stratégique dans des produits et services novateurs; d'augmenter la compétitivité des entreprises canadiennes; et de favoriser la collaboration entre les instituts de recherche, les universités, les collèges et le secteur privé (Industrie Canada, 2008, p. 32).

La plus récente stratégie de développement durable d'Industrie Canada fournit un appui un peu plus direct encore au projet de véhicule lunaire. D'abord, la stratégie précise que la promotion du développement durable est un mandat législatif du ministère et que le thème de la stratégie est de convaincre de l'intérêt commercial de la durabilité (Industrie Canada 2006, p. 1). De plus, la recherche, le développement et la commercialisation de technologies favorisant un développement durable reçoivent une attention particulière (*Id.*). Enfin, le leadership et le partenariat sont parmi les principes directeurs de la stratégie (*Id.*, p. 5) et Industrie Canada s'engage à contribuer aux objectifs fédéraux de développement durable de réduire les émissions de GES et de renforcer la gouvernance et le processus décisionnel au palier fédéral pour soutenir le développement durable (*Id.*, p. 13).

L'ASC ne produit pas de stratégie de développement durable et il a déjà été question, ci-dessus, de la relation tendue qu'a entretenue l'Agence spatiale avec le développement durable au fil des dernières années. Néanmoins, il est pertinent d'en glisser quelques mots ici, en raison de quelques événements récents qui pourraient avoir comme effet un engagement accru de l'ASC envers le développement durable.

Premièrement, le Gouvernement du Canada a récemment publié deux documents stratégiques qui ouvrent la porte au développement durable au niveau fédéral et qui ont été particulièrement bien reçus à l'ASC sous la présidence intérimaire, en 2008, de M. Guy Bujold : en l'occurrence, *Avantage Canada* et la stratégie S-T susmentionnée (à la section 1.4). Ce premier document est un plan économique à long terme qui cherche à bâtir une forte économie et à améliorer la qualité de vie des Canadiens en misant sur des partenariats public-privé et le développement d'un effectif compétent et ambitieux (Finances Canada, 2006). Le plan vise à créer un environnement sain et une croissance économique durable par l'entremise de l'utilisation efficace de la technologie. La stratégie S-T réitère l'engagement du gouvernement fédéral à la commercialisation de technologies de pointe comme un moyen de répondre aux défis environnementaux et, donc, de générer des bénéfices socioéconomiques pour les Canadiens et de contribuer au développement durable (Industry Canada, 2007, p. 13, 21). À l'ASC, l'axe ESS a été restructuré afin de s'articuler autour des piliers des connaissances et de l'innovation énoncés par la stratégie S-T, pour ainsi permettre plus de collaborations entre les domaines scientifiques qui composent l'axe. De plus, le diagramme à l'annexe 4 démontre (en surbrillance vert) quelques liens déjà observés au sein de la P&R entre la stratégie S-T et le transport électrique. L'étude de développement d'un plan d'affaires du véhicule lunaire dans l'optique du développement durable explorera davantage comment ce projet pourrait contribuer à l'atteinte de certains objectifs de la stratégie S-T.

Deuxièmement, il se peut que Steve MacLean, le président de l'ASC nommé en septembre 2008, réaligne l'Agence spatiale avec le développement durable. En tant qu'ancien astronaute et chef de l'équipe canadienne d'astronautes, il a déjà démontré une sensibilisation à l'environnement et à la responsabilité des humains pour sa dégradation et, donc, pour son amélioration. En entrevue en février 2008, M. MacLean a expliqué :

*"[W]hen you fly in space you are sensitized to the environment... You can see the deforestation, the advancing deserts, the dust clouds from Siberia crossing to North America. You see global change on a global scale."* (Myles, 2008)

(« Quand tu voles dans l'espace, tu es sensibilisé à l'environnement... Tu peux voir la déforestation, les déserts qui avancent, les nuages de poussière de la Sibérie qui traversent jusqu'en Amérique du Nord. Tu vois le changement global sur une échelle globale. »)

En outre, M. MacLean s'est déjà dit intéressé par le projet de véhicule lunaire et surtout par un projet collaboratif de développement de batteries performantes (Grenier, 2008c).

Troisièmement, en septembre 2008, l'ASC a accueilli deux événements liés au transport électrique. À l'atelier de la feuille de route technologique, une auto Cleanova de la Société de véhicules électriques du Groupe Dassault était exposée à l'entrée principale de l'ASC, ce qui a suscité l'intérêt de plusieurs employés. L'ASC a également accueilli, lors d'un événement interne, Louis Palmer, un enseignant suisse qui a fait le tour du monde dans un véhicule électrique qui carbure au soleil. Cet événement, auquel M. MacLean a participé, a permis de sensibiliser les employés de l'ASC au développement durable ainsi que de tâter leurs pouls quant à une participation à un projet d'envergure dans le domaine du transport électrique.

### **2.3.2 Transports Canada**

Évidemment, de par son mandat général et l'intégration de l'ASC au AVPRNet, Transports Canada est ouvert à la promotion du transport électrique et au projet de véhicule lunaire. La stratégie de développement durable 2007-2009 de Transports Canada établit sept défis, dont trois à caractère environnemental et un qui consiste à améliorer l'efficacité des véhicules, des carburants et des infrastructures (Transports Canada, 2006). La stratégie engage Transports Canada également à former des partenariats afin d'encourager la production et l'achat de véhicules propres ainsi qu'à entreprendre des évaluations et inspections de véhicules de technologies avancées, puis à encourager des fabricants à accélérer leur mise au marché. Enfin, en lien avec l'emphase du gouvernement fédéral sur l'innovation au service de la prospérité canadienne, la stratégie crée un fonds de un million \$ par année pendant trois ans destiné à des projets novateurs qui font une contribution significative au développement durable (*Id.*, p. 23). D'ailleurs, le financement de l'AVPRNet pour 2008-2009 provient principalement de ce fonds (Radloff, 2008).

### **2.3.3 Ressources naturelles Canada**

Ici encore, il n'est pas surprenant que RNCAN, un des plus grands ministères fédéraux, avec un mandat qui s'étend à l'énergie, l'environnement et le transport, pourrait s'intéresser au transport électrique. Avec sous son égide l'Office de l'efficacité énergétique, le BRDE, le Centre de la technologie d'énergie de CANMET et l'HyPCET, RNCAN ne manque pas d'opportunités d'étudier et de promouvoir le transport électrique

via des projets collaboratifs. La stratégie de développement durable 2007-2009 fait écho aux autres stratégies ministérielles en déclarant que le Canada doit tirer profit de son patrimoine de richesses naturelles et de savoir afin de produire des innovations scientifiques et techniques qui assureront la prospérité et la qualité de vie des générations à venir (*Id.*). Selon les auteurs de la stratégie, « l'ingéniosité des Canadiens, un système d'innovation de renommée internationale, et une intendance moderne constituent un avantage concurrentiel pour le Canada sur le plan des ressources » (*Id.*, p. 4). À ce titre, la stratégie fait appel spécifiquement au secteur des transports : sous l'objectif général d'une réduction des émissions et des déchets, il n'y a que deux sous-objectifs, dont celui d'améliorer l'efficacité des véhicules de transports pour qu'ils émettent moins de GES et de polluants toxiques (*Id.*, p. 18).

#### **2.3.4 Défense nationale et les Forces canadiennes**

Le ministère de la Défense nationale et les Forces canadiennes gère un parc de véhicules comprenant plus de 7 000 véhicules routiers et plus de 4 000 véhicules hors route, ainsi que 11 000 véhicules de modèle militaire réglementaire et des flottes de 100 navires et de 300 aéronefs (Défense nationale Canada, 2006, p. 3). Étant donnée la vaste empreinte écologique de ce parc automobile, ainsi que de l'immobilier et des infrastructures associés aux bases d'entraînement militaires, l'emphase de la stratégie de développement durable de la Défense nationale est mise sur l'écologisation de ses propres opérations. Cet objectif est poursuivi par l'entremise de quatre secteurs d'intérêt : écosystèmes; prévention de la pollution; changements climatiques, appauvrissement de l'ozone et qualité de l'air; et gestion du développement durable (*Id.*, p. 14). En lien avec ce troisième secteur, la stratégie engage la Défense nationale à poursuivre ses efforts d'écologisation de son parc de véhicules commerciaux, reconnaissant qu'elle a, « un rôle majeur à jouer dans sa contribution aux mesures prises par le gouvernement fédéral en vue de relever ce défi » (*Id.*, p. 16). À ce chapitre, l'engagement stratégique du ministère est de réduire de 15 % par rapport à 2002-2003 les émissions de GES par kilomètre-véhicule du parc de véhicules routiers de modèles commerciaux avant le 31 mars 2010; une des mesures pour ce faire est d'acheter des véhicules à carburants de remplacement quand cela est possible et faisable sur le plan opérationnel (*Id.*, p. 27).

## 2.4 L'approche coordonnée du gouvernement fédéral

Depuis la mise en branle du processus gouvernemental de développement durable en 1995, le palier fédéral a pris certaines mesures afin d'assurer une approche concertée. Le *Guide de l'écogouvernement* a marqué le début de ces efforts, mais il y a aussi eu plusieurs développements à l'époque des deuxième et troisième séries de stratégies ministérielles. Par exemple, le Forum des leaders sur le développement durable, tenu en 2000, a réuni des fonctionnaires de haut niveau et des représentants de divers secteurs de la société afin de débattre de la démarche fédérale (Environnement Canada, 2004, p. 25). Peu après, le gouvernement a formé le Réseau interministériel des stratégies de développement durable, dirigé par Environnement Canada, et un comité de coordination au niveau des sous-ministres. Le travail de ces comités a débouché sur la présentation d'un document sur les progrès du Gouvernement du Canada en matière de développement durable à l'occasion du Sommet mondial sur le développement durable de Johannesburg, à l'été 2002 (*Id.*, p. 25). Au Québec, le Conseil fédéral du Québec a formé le GIFDD, dont la mission est de faire partager une vision commune à long terme du développement durable entre les ministères et agences fédéraux présents au Québec et de favoriser la mise en œuvre du développement durable, par le biais, entre autres, d'un partage des connaissances et d'une harmonisation des activités (Gouvernement du Canada, 2006c).

Au plan plus spécifiquement des changements climatiques et de la réduction des émissions de GES, le gouvernement fédéral a investi 250 millions \$ en 2003 dans l'Initiative en technologie et en innovation sur les changements climatiques (ITICC). Ce programme, qui s'est terminé en mars 2008, était géré par RNCan et coordonné par un comité interministériel du PRDE, regroupant des directeurs-généraux de 13 organismes gouvernementaux (Campbell et Sejnoha, 2004). Les orientations stratégiques du programme étaient décidées par neuf groupes interministériels d'experts, donc un sur les transports. Les plans d'action devaient établir des partenariats en vue de transférer tout projet à la prochaine étape de R-D, par exemple à TDDC ou à des partenaires privés. Les avantages et retombées de cette initiative nommés par deux de ses coordonnateurs incluent une meilleure communication interministérielle et une synergie d'expertise (*Id.*). Enfin, certains des comités interministériels et lignes de communication créés par cette initiative demeurent actifs (voir la section 3.2.3) (Thibodeau, 2008).

Malgré tout cela, depuis la première série de stratégies ministérielles de développement durable en 1997, les CEDD rapprochent au gouvernement de ne pas avoir consacré suffisamment d'effort afin d'apporter une cohérence pangouvernementale au processus. Par exemple, dans son rapport d'octobre 2007, le commissaire Thompson a écrit :

« [L]e gouvernement doit faire en sorte que les ministères et les organismes adoptent une approche qui donnera les résultats voulus. Cela est d'autant plus important maintenant que le gouvernement fait face à des enjeux de taille tels que les changements climatiques...Que faut-il changer? Le gouvernement a indiqué que le développement durable est une initiative pangouvernementale et non pas seulement une initiative ministérielle. Ainsi, pour donner vie aux stratégies ministérielles, le gouvernement doit bien définir ses buts en matière de développement durable pour l'ensemble de son organisation et déterminer ce qu'il attend des ministères. » (Thompson, 2007b, p. 8)

Depuis la rédaction de ce rapport, il y a eu des développements significatifs au plan de la cohérence de l'approche fédérale de développement durable. Cette section fait état de deux tels développements.

#### **2.4.1 Coordination de la quatrième série de stratégies ministérielles**

L'élaboration des six objectifs pangouvernementaux de développement durable s'est inscrite dans le cadre du travail d'un groupe interministériel chapeauté par Environnement Canada et formé en réponse aux critiques pérennes du CEDD. Ce groupe a produit un document de référence (Gouvernement du Canada, 2006a), à l'intention des organismes gouvernementaux chargés de produire des stratégies de développement durable. Dans la mesure où ce guide alimentera dorénavant la démarche de développement durable au sein du gouvernement fédéral, il revêt une importance critique pour le projet collaboratif de véhicule lunaire et ce, surtout dans la mesure où ce projet est perçu comme étant une initiative de développement durable. En lien avec l'objectif de renforcer la gouvernance et la prise de décision fédérales à l'appui du développement durable, les ministères sont encouragés de poursuivre des objectifs spécifiques à leurs mandats ainsi que les objectifs pangouvernementaux et on leur indique d'inclure leurs efforts vers ces derniers dans leurs RPP et leurs Rapports ministériels sur le rendement annuels, afin d'intégrer la démarche de développement durable au niveau opérationnel (*Id.*, p. 5). Plus que cela, le guide préconise explicitement des collaborations interministérielles et entre ministères et intervenants non-gouvernementaux sur des initiatives et priorités partagées (*Id.*, p. 6).

Dans le deuxième chapitre de sa stratégie de développement durable 2007-2009, Environnement Canada présente une brève réflexion sur l'élaboration de ce guide de coordination. Les auteurs de la stratégie notent que le développement durable recoupe les secteurs politiques traditionnels, rejoint les mandats de plusieurs ministères et demande, donc, une action concertée (Environnement Canada, 2006, p. 6). En se référant à la description du projet potentiel de véhicule lunaire, la démarche de transfert technologique pour réaliser des retombées pour le développement durable et le mandat des ministères, programmes et centres de recherche pertinents, il est clair que ce constat s'applique particulièrement bien au projet en question. Par contre, la stratégie de développement durable d'Environnement Canada reconnaît que la collaboration horizontale vers le développement durable au niveau fédéral demeure embryonnaire et que l'approche en silo domine toujours. Il est un des objectifs de cet essai de proposer que le projet de véhicule lunaire constitue une opportunité propice de cheminer vers cette nouvelle vision et ce nouveau mode de gouvernance du développement durable.

#### **2.4.2 *Loi fédérale sur le développement durable***

En juin 2008, le Projet de loi C-474, introduit par l'ancien député Libéral John Godfrey à l'automne 2007, est devenu loi. Faisant suite à la recommandation des trois CEDD successifs, la *Loi fédérale sur le développement durable* (titre abrégé) (Lois du Canada, 2008, c.33) exige du gouvernement fédéral de produire une stratégie de développement durable dans les prochains deux ans et de la mettre à jour aux trois ans par la suite. Rédigée en collaboration avec The Natural Step et la Fondation David Suzuki (Parti Libéral du Canada, 2008), la loi vise à rendre le processus décisionnel en matière d'environnement plus transparent ainsi qu'à renforcer la reddition de compte pangouvernementale au Parlement. En sanctionnant la loi, le Gouvernement du Canada :

« [S]ouscrit au principe fondamental selon lequel le développement durable est fondé sur l'utilisation écologiquement rationnelle des ressources naturelles, sociales et économiques et reconnaît la nécessité de prendre ses décisions en tenant compte des facteurs environnementaux, économiques et sociaux. »  
(Lois du Canada, 2008, c. 33, art. 5)

La loi crée trois nouvelles entités, soit un Comité sur le développement durable, un Bureau du développement durable et un Conseil consultatif sur le développement durable. Le Comité est constitué de membres du Conseil privé de la Reine et est chargé de superviser l'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie. Le Bureau est chargé d'élaborer des

systèmes et des procédés permettant de contrôler la progression de la mise en œuvre de la stratégie, ainsi que de remettre un rapport au Parlement au moins une fois à tous les trois ans portant sur les progrès réalisés; sa composition n'est pas précisée. Le Conseil consultatif est présidé par le ministre de l'Environnement et composé d'un représentant de chaque province et territoire ainsi que des représentants des peuples autochtones, des organismes non-gouvernementaux à vocation écologique, des organisations du milieu des affaires et des syndicats. Son mandat est de conseiller le gouvernement à l'égard de la stratégie. Enfin, la loi modifie à nouveau la *Loi sur le vérificateur général* afin de confier au CEDD les missions d'assurer le contrôle des progrès accomplis par les ministères et agences qui collaborent à la mise en œuvre de la stratégie fédérale et de vérifier le rapport du Bureau du développement durable.

Il est encore trop tôt pour juger de l'impact de cette nouvelle loi sur la collaboration interministérielle vers le développement durable et sur l'initiative fédérale de transport électrique. Il faudra attendre l'année prochaine pour la sortie de la prochaine série de stratégies ministérielles et près de deux ans pour la publication de la stratégie fédérale. Néanmoins, le progrès déjà accompli par l'ASC en concert avec les membres du GTIMÉ sur le dossier du véhicule lunaire fait du projet un candidat intéressant pour donner vie à cette nouvelle ère de partenariat et de coordination, surtout si l'étude du plan d'affaires conclut que le projet s'arrime bien aux politiques fédérales en matière de R-D scientifique et de développement durable. De plus, la *Loi fédérale sur le développement durable* ouvre la porte à l'assujettissement de nouveaux ministères ou agences à l'exigence de produire une stratégie de développement durable (Lois du Canada, 2008, c. 33, art 11(3)). Mme Bourdeau de l'ASC croit qu'il y ait des bonnes chances que l'Agence spatiale sera assujettie à cette exigence (Bourdeau, 2008); le cas échéant, sa participation au projet en question pourrait s'inscrire dans le cadre de sa stratégie.



### **3 GOUVERNANCE DE PROJETS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

Cette section introduit le concept de la gouvernance tel qu'il s'applique au contexte de projets de développement durable gouvernementaux. L'attrait et les défis d'une approche horizontale seront discutés et quelques études de cas de collaboration horizontale seront examinées. Enfin, le sujet sera traité sous l'angle de la gestion du changement et de la résistance au changement.

#### **3.1 Pourquoi travailler ensemble pour faire du développement durable ?**

Dans la mesure où cet essai traite de l'intersection de trois sujets principaux – un projet potentiel de véhicule lunaire et de transport électrique, la gouvernance de ce projet et le développement durable – il ressort immédiatement qu'il y a un arrimage imparfait entre ces sujets d'étude. Le hic, brièvement, est le suivant : à première vue, le projet revêt davantage un aspect technique et environnemental qu'un aspect « développement durable », puis, en outre, il est plus facile ou habituel de parler de la gouvernance d'un processus ou d'une démarche que d'un projet particulier. Il sera proposé dans les pages suivantes que ce soit justement le concept de « travailler ensemble » qui tisse des liens entre ces sujets et, donc, qui rend possible une discussion de la gouvernance d'un projet potentiel de développement durable entrepris par l'Agence spatiale canadienne et ses partenaires à l'intérieur et (dans une moindre mesure) à l'extérieur du gouvernement fédéral.

Le projet en question a été décrit, et le développement durable défini, de façon détaillée ci-dessus. Le terme « gouvernance », par contre, demeure à être précisé. Il est clair d'après les quelques mentions dans le présent texte que le concept évoque les notions d'administration, de gestion, de partenariat et de prise de décision. Toutefois, il faut creuser un peu plus afin de donner forme et vie à la gouvernance et alors de comprendre comment elle est mobilisée dans le cadre du développement durable et du projet interministériel de transport électrique. Selon *Le Petit Larousse Illustré* de l'an 2000, la gouvernance est, « [l']action de gouverner; [la] manière de gérer, d'administrer » (Larousse/HER, 1999, p. 485), tandis que pour *Le Petit Robert* de la même année, le mot signifie, « [l']ensemble des services administratifs d'une région » (Rey-Debove et Rey, 2000, p. 1157), mais seulement au Sénégal ! Évidemment, il faut chercher plus loin pour

arriver à une définition qui capte les nuances du contexte en question ici. Effectivement, déjà il y a plus d'une décennie, Isabelle Johnson, une consultante pour l'Agence canadienne de développement international, expliquait :

« La gouvernance est un concept qui a beaucoup évolué depuis sa sortie dans les débats entourant la problématique du développement vers la fin des années 1980s [sic] [...] Avec la fin de la guerre froide le concept [...] a été défini comme le remodelage ou la réinventions [sic] de la gestion publique, dans le sens large du terme, pour faire face aux nouveaux défis du développement à l'ère de la globalisation. La gouvernance aborde maintenant les questions reliées aux mécanismes nécessaires à la négociation des différents intérêts dans la société. Elle est de plus en plus perçue comme un concept englobant une série de mécanismes et de processus susceptibles de maintenir le système, de responsabiliser la population et de faire en sorte que la société s'approprie le processus. » (Johnson, 1997, p.1)

Cette esquisse de l'évolution de la signification de la gouvernance suggère que même le concept du développement, sans parler du développement durable, a eu comme effet de rattacher l'idée de la décentralisation du pouvoir et de la participation élargie des parties prenantes à la notion de la bonne gouvernance. Si cela est le cas, le développement durable, suite à la sortie du rapport Brundtland, a agi comme une force motrice encore plus puissante en ce sens. Une étude comparative de l'expérience de cinq pays de l'OCDE en matière de gouvernance pour le développement durable confirme la relation historique particulière entre les deux concepts. L'étude identifie la conception traditionnelle de la bonne gouvernance à des systèmes d'administration publique bien établis et sophistiqués, fondés sur la primauté du droit, la spécialisation des champs de compétences (afin de répondre à des problèmes de plus en plus complexes), des mécanismes de responsabilité et de transparence et une fonction publique hautement qualifiée (OCDE, 2002, p. 9). La spécialisation est d'un intérêt particulier ici et le rapport Brundtland confirme le constat de l'OCDE, remarquant que les institutions concernées par l'environnement et le développement sont généralement fragmentées, œuvrant sous des mandats restreints et avec des processus de prise de décision fermés (CMED, 2005, p. 372-374). Selon la CMED, la nouvelle reconnaissance de la transversalité des impacts engendrés par les humains sur le milieu naturel, « exige des réorientations majeures dans la façon dont les gouvernements et les individus abordent les problèmes de l'environnement [et du] développement » (*Id.*, p. 372.) Ces réorientations correspondent à la démarche vers des nouveaux modes de gouvernance appropriés au développement durable en tant qu'objectif englobant de la politique publique.

Jan-Peter Voß et René Kemp fournissent un cadre d'analyse qui s'applique très bien dans cette optique. Pour eux, une réflexion sur les interactions entre la gouvernance et le développement durable mène à la conclusion que la durabilité ne se traduit pas en politiques et en objectifs clairs et spécifiques, mais plutôt qu'elle met en lumière la primauté des processus décisionnels sur le contenu de ces décisions (Voß and Kemp, 2006, p. 4). Leur raisonnement puissant s'apparente à celui de l'OCDE. La poursuite d'un développement durable, disent-ils, est en partie une réaction contre le modèle de réduction rationnelle de complexité qui domine dans la science et l'administration publique contemporaine. Ce modèle de résolution de problèmes est efficace seulement dans la mesure où la réalité naturelle « entremêlée et en désordre » (*Id.*, p. 5, trad. libre) est ignorée, puis dans la mesure de son efficacité, ce modèle produit des conséquences inattendues, telles que celles dont la quête de la durabilité a hérité par des efforts antérieurs de résoudre les problèmes associés au développement anthropique. Le résultat, pour Voß et Kemp, est un paradoxe de l'approche contemporaine à la résolution de problèmes : en tentant de réduire la complexité et de résoudre des problèmes causés par la gestion en silo, on est contraint à s'ouvrir à la transversalité du « vrai monde » et, donc, d'entreprendre des démarches participatives et intégratrices. C'est ce que les deux auteurs nomment la « gouvernance réflexive » et en adoptant cette approche, il est clair que la démarche prime sur les résultats, à un tel point que leur étude du développement durable a mené Voß et Kemp à définir la gouvernance elle-même comme étant, « l'ensemble des processus à l'aide desquels la société gère ses problèmes et dessine sa propre transformation » (*Id.*, p. 8, trad. libre).

Dans cette optique, la gouvernance et, alors, la recherche d'un développement durable sont axées sur un apprentissage en continu face à des cibles changeantes. Des évaluations technologiques constructives, des recherches multidisciplinaires, la prise de décision participative et le développement collaboratif de nouvelles politiques deviennent tous des exemples d'approches qui s'inscrivent dans le cadre de cette nouvelle gouvernance (*Id.*, p. 7). D'autres critères de cette nouvelle gouvernance pour le développement durable sont, selon l'OCDE, la volonté politique à haut niveau de fixer et de réaliser des objectifs ambitieux; l'intégration de ces objectifs dans les secteurs pertinents; des outils de mise en œuvre et d'évaluation adaptés; et une large participation

du public (OCDE, 2002, p. 35). À ceux-ci pourraient s'ajouter le fondement stratégique et législatif des actions choisies et leur intégration aux processus de planification et de rendement (Swanson and Pintér, 2006, p. 4), ainsi que la responsabilisation des décideurs et l'efficacité de l'exécution (Hemmati, 2002, p. 41).

Donc, tout ceci suggère que la notion de travailler ensemble est une condition importante à la bonne gouvernance pour le développement durable. Maintenant, est-ce que le projet potentiel de véhicule lunaire et de transport électrique est un projet de développement durable, sujet aux approches de gouvernance décrites ci-dessus ? En quelque sorte, ce sont les résultats de l'étude de développement de plan d'affaires, en se servant d'un ensemble d'indicateurs du développement durable inspirés de ceux développés par la TRNÉE qui sauront répondre à la première partie de cette question. La deuxième partie de la question se pose parce que, dans la mesure où l'on accepte que la gouvernance du développement durable est axée sur le processus décisionnel plus que sur l'atteinte d'objectifs de politiques spécifiques, il pourrait sembler qu'un projet qui a comme objectif très précis de construire un véhicule lunaire est mal adapté à une discussion de l'évolution de nouveaux modes de gouvernance pour le développement durable. Ce qui est proposé ici afin d'atténuer cette préoccupation est qu'il est possible de faire abstraction de l'objectif spécifique de la construction du véhicule lunaire tout en conservant une emphase sur les aspects-clés de la démarche qui l'entoure. Des preuves abondent dans ce sens. Par exemple, des ententes interministérielles ont été négociées par la P&R malgré l'absence de l'approbation officielle du projet de véhicule lunaire par la haute direction de l'ASC; la R-D rendue possible par ces ententes établit une base pour des futurs partenariats visant à progresser vers un développement durable, puis elle contribue à l'avancement de l'industrie canadienne des véhicules électriques, que le véhicule lunaire se concrétise ou non. De plus, les travaux préliminaires en vue du projet de véhicule lunaire ont alimenté un vif intérêt pour le développement durable au sein de la P&R et dans une moindre mesure, d'autres secteurs de l'ASC; le mandat d'une stagiaire de la maîtrise en environnement de l'Université de Sherbrooke à l'Agence spatiale à l'automne 2008 incluait la tâche de répertorier les activités de la P&R et d'autres secteurs de l'ASC qui pourraient s'inscrire dans une démarche de développement durable (Bériault, 2008).

Tel que mentionné ci-dessus et malgré ces deux facteurs encourageants, il se peut que le projet en question n'en soit pas un de développement durable. La question se pose pour deux raisons principales : premièrement, parce que le phénomène généralisé de *greenwashing* a produit un scepticisme envers ceux qui disent faire du développement durable; et, deuxièmement, parce qu'il règne encore une certaine confusion entre des initiatives à caractère purement environnemental et des véritables initiatives de développement durable. Sur ce premier point, Aurélien Boutaud reprend l'idée de Yannick Rumpala à l'effet que le développement durable est devenu, au cours des années 1990, un « point de passage obligé » du discours politique et administratif (Boutaud, 2005, p. 60). Ceci signifie que les divers acteurs publics et privés tentent de rallier autant d'intervenants que possible autour d'un concept fédérateur du développement durable qui correspond néanmoins à leurs propres intérêts. Ce phénomène se produirait soit pour obtenir du financement, soit simplement pour faire avancer certaines causes (par exemple, la recherche de profits ou la protection de l'environnement) (*Id.*, p. 61). Toutefois, il semble peu probable que la gouvernance participative activement recherchée par la P&R dans le dossier du projet en question soit motivée par le désir de prêter une apparence de développement durable au projet. Étant donné la structure et le contexte politique actuels de l'ASC, cela n'avancera pas le projet.

Donc, enfin, on pourrait craindre que le projet potentiel de véhicule lunaire soit une initiative environnementale ou économique qui tente de se faire passer pour un projet de développement durable. La description ci-dessus du positionnement stratégique du projet met certainement en lumière les avantages environnementaux et économiques qui pourraient en découler. De plus, malgré l'encadrement évolutif du développement durable dans le gouvernement fédéral, il est vrai que le projet en question ne s'y insère pas encore. Cependant, c'est justement pour répondre aux exigences transversales du développement durable et pour s'aligner avec les priorités fédérales en la matière que la P&R consacre des efforts importants à bâtir et solidifier son réseau de partenaires autour de ce dossier. Effectivement, on peut penser que l'approche par projet sectoriel est une porte d'entrée prometteuse au développement durable, permettant la mobilisation d'un réseau autour d'un objectif commun et pouvant servir de projet-pilote à une démarche organisationnelle plus complète. L'Allemagne, par exemple, a choisi cette approche à l'échelle du pays, optant pour la promotion d'initiatives environnementales concrètes,

plutôt que de s'attacher aux aspects généraux du développement durable (OCDE, 2002, p. 14). Pour ce qui est de la dimension sociale du projet potentiel de véhicule lunaire, il est à souligner, d'abord, qu'elle a été bien présente tout au long de la planification du projet et, de plus, que la participation d'une vaste gamme de parties prenantes a été perçue comme une clé de son succès. Dès la conception du projet, une réflexion a été entamée afin de faire bénéficier des communautés autochtones des retombées attendues, surtout en servant d'inspiration pour les jeunes autochtones de poursuivre des études universitaires et même de faire application en grand nombre pour la prochaine campagne de recrutement d'astronautes (campagne qui est maintenant achevée et dont la procédure de sélection est en cours). Plusieurs rencontres ont eu lieu à ce sujet entre les dirigeants de la P&R et des chefs de tribus québécoises et des dirigeants de l'Assemblée des Premières Nations (Grenier, 2007, p. 26). Puis, en terminant, il a déjà été question (à la section 1.2) du cycle d'études socioéconomiques, qui a conclu (sans référence spécifique au développement durable) que des partenariats avec les secteurs public et privé étaient susceptibles de maximiser les bénéfices sociaux et économiques associés au projet.

### **3.2 Comment travailler ensemble pour faire du développement durable ?**

Le développement durable fait appel à une réflexion transversale et une prise de décision coordonnée afin de concilier des objectifs et des intérêts divergents. Par contre, il n'est pas toujours évident de mettre en œuvre de telles démarches dans des contextes spécifiques. Par exemple, malgré d'importants efforts (discutés ci-dessus, à la section 2.4), Environnement Canada juge que la collaboration horizontale vers le développement durable au niveau fédéral demeure l'exception plutôt que la norme (Environnement Canada, 2006, p. 6). Il se peut que ce soit parce que l'engagement vers ce résultat n'ait pas été accompagné par des changements substantifs à la gouvernance et les structures institutionnelles qui permettraient au gouvernement d'y parvenir. Donc, à l'aide d'une revue de la littérature, d'études de cas et d'une présentation des résultats d'interactions avec les parties prenantes actuelles et potentielles du projet d'étude, cette section jette les bases de nouvelles possibilités de modèles de partenariat et de gouvernance de projets de développement durable au sein du gouvernement fédéral.

#### **3.2.1 Démarches à multiples parties prenantes : Quelques notions de base**

Les partenariats déjà en place et qui se formeront à l'avenir pour promouvoir le projet de véhicule lunaire électrique et ses retombées pour le développement durable au Canada

revêtent un caractère unique dans l'architecture des collaborations pour un développement durable. Ces dernières tendent à être intergouvernementales, intersectorielles ou les deux. Que l'on fasse référence strictement au GTIMÉ, que l'on inclut l'ONG MÉC (qui participe aux travaux du GTIMÉ) ou que l'on élargisse notre perspective pour y inclure les partenariats qui pourraient se concrétiser avec des universités et des entreprises privées lors des phases de prototypage et de construction du véhicule lunaire, il s'agit de partenariats qui ne répondent pas à ces deux critères. Bien que ces collaborations regroupent des parties prenantes avec des mandats divergents, l'aspect international est absent et, de plus, elles ne considèrent pas ou très peu l'impact que le projet en question pourrait avoir sur des secteurs autres que le transport. De plus, surtout étant donné son contexte gouvernemental, il est à noter que le projet n'a pas encore recherché la participation d'un groupe important de parties prenantes, soit le grand public ou ses représentants. Malgré ces dissimilitudes avec ce qui sont communément nommées « *multi-stakeholder processes* » (des démarches à multiples parties prenantes, ou DMP), des notions de base associées à ces dernières peuvent aider à cerner les forces et les faiblesses des approches pertinentes à cette étude.

Les DMP sont nées de la démarche internationale parrainée par diverses branches des Nations Unies en vue du Sommet de la Terre à Rio en 1992, le processus d'Agenda 21 qui en a découlé, puis le Sommet à Johannesburg en 2002. Cette même année, Minu Hemmati, une consultante pour Stakeholder Forum for a Sustainable Future (un organisme indépendant maintenant chargé de coordonner la démarche DMP) a écrit *Multi-Stakeholder Processes for Governance and Sustainability : Beyond Deadlock and Conflict*, un livre qui explique le fondement théorique des DMP et fournit une méthodologie pratique pour leur élaboration. Hemmati décrit des DMP comme étant des :

*“...processes which aim to bring together all major stakeholders in a new form of communication, decision-finding (and possibly decision-making) on a particular issue.”* (Hemmati, 2002, p. 2)

(« ...démarches qui visent à rassembler toutes les parties prenantes majeures dans une nouvelle forme de communication, de recherche de décisions (et peut-être même de prise de décision) par rapport à un enjeu spécifique. »)

Bien que cette définition demeure vague, les objectifs des DMP énoncés par Hemmati se rapprochent des objectifs parfois implicites du GTIMÉ. Ils sont, entre autres, de promouvoir des meilleures décisions par une participation élargie; d'intégrer des points de

vue divergents; de créer une confiance mutuelle en reconnaissant la contribution de chacun; de créer des résultats gagnant-gagnant; de développer un concept de pouvoir partagé par le biais de l'approche de partenariat; et de favoriser l'engagement en nourrissant un sentiment d'appartenance et, donc, d'augmenter les chances que la mise en œuvre des décisions prises sera réussie (Hemmati, 2002, p. 10). Les DMP sont issues d'une préoccupation d'assurer la représentation de groupes traditionnellement sous-représentés dans des processus décisionnels (les femmes, les autochtones, les ONG, des représentants de pays en voie de développement, etc.). Cependant, il est facile de voir que les enseignements que l'on puisse en tirer pourraient contribuer à décloisonner la structure institutionnelle au sein du gouvernement fédéral canadien tout en encourageant les participants à rechercher une adéquation entre la complexité et l'horizontalité des résultats poursuivis et la démarche entreprise pour y parvenir. Quelques sous-objectifs des DMP cités par Hemmati illustrent bien ce point; ils sont : d'identifier le rôle des parties prenantes dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques; de développer des indicateurs de bonnes et de mauvaises pratiques; de créer des mécanismes d'évaluation et de suivi; d'instaurer des techniques afin de renforcer l'engagement; et d'élaborer et de mettre en œuvre des plans d'action conjoints (*Id.*, p. 24). Hemmati procède ensuite à une discussion détaillée expliquant comment mettre sur pied des DMP et les rendre opérationnelles; cette discussion est en dehors de la portée de cet essai, mais quelques points sont à retenir :

- L'enjeu central de la DMP doit être clairement exprimé et il doit avoir l'assentiment de tous les membres (*Id.*, p. 214);
- Les participants doivent comprendre comment les résultats de la DMP s'intégreront au processus de prise de décision officiel; par exemple, une DMP à forte prépondérance gouvernementale apporte une légitimité au groupe, mais des fonctionnaires, même de haut niveau, ne sont pas des élus, et des DMP cherchent à donner une voix et non pas un vote (*Id.*, p. 215). Toutefois, des fonctionnaires de haut niveau ont une influence plus importante sur les décideurs et leur participation est donc préconisée (*Id.*, p. 222); et
- Des démarches centrées sur le dialogue doivent avoir le potentiel d'évoluer vers l'action, offrant l'opportunité aux participants d'implanter conjointement les solutions trouvées (*Id.*, p. 244).



### 3.2.2 L'horizontalité et le développement durable au Royaume-Uni

La structure actuellement en place dans le gouvernement central du Royaume-Uni ressemble beaucoup à celle au Canada. Il y a une stratégie nationale qui s'articule autour de quelques enjeux clés et qui porte une attention particulière à l'écologisation des opérations gouvernementales (HM Government, 2005). Chaque ministère rédige sa propre stratégie basée sur la stratégie nationale et rend compte de sa performance dans son rapport annuel de rendement au Parlement. Puis, il y a une commission indépendante pour le développement durable (Sustainable Development Commission), composée de représentants d'entreprises, d'ONG, d'administrations locales et régionales et d'universités (Swanson and Pintér, 2006, p. 22), qui effectue un suivi du progrès du gouvernement central dans la mise en œuvre de sa stratégie, ainsi qu'un comité parlementaire d'évaluation environnementale (Environmental Audit Committee) qui analyse la contribution des politiques de tout organisme public à l'atteinte du développement durable et des objectifs environnementaux du gouvernement (Sustainable Development Commission, s.d.; United Kingdom Parliament, 2008). Il existe également un sous-comité interministériel sur l'énergie et l'environnement, ainsi que le Sustainable Development Programme Board et le Behaviour Change Forum; ce premier est composé de hauts fonctionnaires de plusieurs ministères qui sont chargés d'assurer la mise en œuvre de la stratégie nationale, tandis que ce dernier est un réseau interministériel informel qui partage des recherches et promeut des outils de politiques communs (Department for the Environment, Food and Rural Affairs, 2008). Cependant, très peu d'informations sont disponibles au sujet de ces groupes de travail, puis quand la stratégie nationale de développement durable du Royaume-Uni fait état d'efforts collaboratifs (« *joined up* »), c'est une question d'intégration verticale plutôt qu'horizontale.

Par contre, lors de l'étude comparative de l'OCDE, en 2002, les mécanismes de gouvernance pour le développement durable au Royaume-Uni étaient significativement différents et ils étaient davantage axés sur le développement de bonnes pratiques en matière de gestion horizontale. Les deux mécanismes les plus pertinents étaient le Green Ministers Cabinet et la Performance and Innovation Unit. Cette première initiative insistait sur le rôle transversal du développement durable, « touchant tous les ministères en permettant la coopération et la possibilité de tirer les enseignements des meilleures pratiques » (OCDE, 2002, p. 389). Chaque ministère disposait d'un ministre vert et

ensemble ils œuvraient afin de promouvoir le développement durable dans le secteur public ainsi que d'encourager le recours à des évaluations environnementales de politiques potentielles (*Id.*, p. 381). Dans son évaluation du premier rapport annuel du Green Ministers Cabinet, le Environmental Audit Committee a félicité l'initiative parce qu'elle représentait un engagement du plus haut niveau du gouvernement et de chaque ministère. Par contre, le rapport du comité de vérification critique le fait que ce qui est présenté comme étant des évaluations environnementales de politiques constitue en fait des défenses de décisions déjà prises, puis il critique le gouvernement central pour ne pas avoir fixé d'objectifs précis pour les ministres verts (*Id.*, p. 382).

La Performance and Innovation Unit (PIU), pour sa part, était un organisme indépendant des ministères. L'unité ne s'occupait pas directement du développement durable, mais elle avait comme mandat d'améliorer la capacité du gouvernement à faire face aux questions transversales stratégiques et de promouvoir l'innovation dans l'élaboration des politiques et la poursuite des objectifs du gouvernement (*Id.*, p. 387). Cette emphase sur la stratégie et l'innovation fait de la PIU un mécanisme intéressant dans le cadre de cet essai, mais de plus :

« La PIU relève directement du Premier ministre par le biais du chef de la Fonction publique. Elle sert de ressource à l'ensemble du gouvernement, *traite les problèmes en fonction des projets et se concentre sur les questions à long terme qui dépassent les limites institutionnelles du secteur public.* » (OCDE, 2002, p. 387, emphase ajoutée).

Ce qui était particulièrement intéressant concernant la PIU, c'est que des projets émanant de n'importe où dans le secteur public pouvaient être portés rapidement à l'attention de hauts fonctionnaires des ministères centraux (Bureau du Premier ministre, secrétariats du Cabinet et du Trésor) et, s'ils étaient approuvés, gagner accès à un réseau de parties prenantes qu'un ministère ou agence aurait difficilement pu mobiliser.

### **3.2.3 Collaboration interministérielle canadienne en sciences et technologie**

Il a déjà été noté que l'approche coordonnée au développement durable au sein du gouvernement fédéral canadien est en effervescence, mais qu'elle demeure plutôt embryonnaire. Toutefois, il a également été noté que, bien que le projet potentiel de véhicule lunaire se veuille un projet de développement durable, il émerge d'un contexte de sciences et de technologie (S-T). Il est donc naturel de poser un bref regard sur des

exemples de gouvernance collaborative en S-T au Canada afin de voir si des leçons peuvent être appliquées ou des structures transférées au développement durable et au projet en question. Ceci est d'autant plus pertinent que le gouvernement fédéral reconnaît déjà le lien crucial entre les S-T et le développement durable. Ce lien est explicite dans la stratégie S-T du gouvernement fédéral (voir la section 1.4), qui postule que les S-T ne sont pas une finalité en soi, mais bien un moyen pour parvenir au développement durable (Industry Canada, 2007, p. 20). De plus, tel que le démontre le graphique à l'annexe 4, la stratégie S-T insiste sur la collaboration horizontale vers la R-D.

Cet engagement vers la collaboration horizontale en est un de longue date. Le rapport S-T du gouvernement fédéral pour 2003 explique que la proportion des investissements en S-T au Canada qui est dirigée vers le palier fédéral est en décroissance et le secteur doit donc trouver des nouvelles façons de répondre à ses besoins (Gouvernement du Canada, 2004). Pour les MOVS (un groupe dont l'ASC fait partie), une des solutions était justement de favoriser une meilleure coordination entre eux, tant au niveau des propositions de financement pour des projets concrets qu'au niveau de l'élaboration de nouveaux modèles de gouvernance. Ces modèles permettraient d'aborder des grandes questions stratégiques qui relèvent du mandat de plusieurs ministères, tout en faisant la promotion de l'efficacité accrue de la gestion de ces problèmes et en rassurant les Canadiens que les activités fédérales en S-T, « correspondent aux grandes priorités sociales » (*Id.*). Deux initiatives qui mettent en œuvre de tels modèles sont l'ITICC (voir la section 2.4) et la création du Conseil des sous-ministres adjoints (SMA) pour l'intégration des sciences et de la technologie.

Outre le comité interministériel et les groupes opérationnels d'experts susmentionnés, l'ITICC s'inscrit dans le cadre plus large d'un Protocole d'entente signé en 2001 par les sous-ministres de 12 ministères ou organismes fédéraux (Campbell et Sejnoha, 2004). Comme ce protocole est maintenant échu et en cours de renouvellement, l'ASC pourrait y accéder (Thibodeau, 2008). Les signataires conviennent, entre autres, de participer à l'élaboration d'orientations stratégiques d'une plateforme conjointe de R-D et de coopérer dans les activités d'évaluations, les rapports et les communications (Campbell et Sejnoha, 2004). Les priorités technologiques spécifiques de l'initiative ont été décidées par l'entremise de consultations interministérielles rassemblant des représentants de huit

ministères. Chacun des programmes était doté d'un plan stratégique énonçant une vision s'échelonnant jusqu'en 2025, puis d'un plan d'action qui en découlait, tous deux préparés par le groupe d'experts désigné, en consultation avec des parties prenantes externes, et approuvés par le comité directeur des directeurs-généraux sur la R-D (*Id.*). Les plans d'action étaient également évalués par un comité d'experts constitué de représentants de l'industrie, des universités et des autres paliers de gouvernement. Cette évaluation comportait plusieurs critères qui se rapprochent des éléments clés du cycle d'étude de la P&R; ils sont :

- Pertinence : par rapport aux buts stratégiques de l'ITICC et par rapport au contexte canadien;
- Risque : par rapport à la capacité de livraison, la capacité des récepteurs et le contexte international (faire ou acheter); d'ailleurs, cette question est au cœur de la stratégie spatiale du Canada depuis l'analyse séminale qui a inauguré l'ère spatial au pays (Chapman et al., 1967); et
- Impact : par rapport à la réduction des GES, ainsi que d'autres avantages environnementaux et socioéconomiques.

Enfin, le Secrétariat du Conseil du Trésor imposait un cadre de mesures de rendement complexe, avec une emphase sur le rendement de la technologie, les étapes de la commercialisation, l'avancement des connaissances et le transfert des technologies (Campbell et Sejnoha, 2004). Bien que le comité interministériel au niveau des sous-ministres se soit éteint avec la fin de l'ITICC, la plupart des autres structures de gouvernance demeurent en place. Ils s'appliquent, par exemple, aux programmes PRDE et écoÉNERGIE (Thibodeau, 2008), qui, ensemble, renferment la presque totalité des programmes dans lesquels le projet potentiel de véhicule électrique pourrait s'insérer. Un rapport final des réalisations de l'ITICC est dû en janvier 2009.

Parallèlement à la mise sur pied de l'ITICC en 2003, le Conseil des SMA pour l'intégration des sciences et de la technologie a été formé. Les sous-ministres-adjoints des dix principaux MOVS siègent sur ce conseil (Gouvernement du Canada, 2004), puis d'autres fonctionnaires assistent aux réunions; par exemple, le directeur des relations externes de l'ASC y participe à titre d'observateur. Le mandat principal du Conseil est de diriger l'intégration des activités en S-T dans les dossiers relevant de différents ministères et

organismes, pour faire en sorte que les ministères puissent maximiser l'efficacité de la gestion de leurs ressources et contribuer aux objectifs nationaux en S-T (et donc en développement durable) sans pour autant bénéficier de fonds additionnels (*Id.*). Le transport électrique ne fait pas partie du portefeuille d'initiatives horizontales élaboré en 2003, mais les membres du conseil ont démontré un intérêt dans ce créneau à l'été 2008, puis divers aspects des travaux du GTIMÉ et de ses membres leur ont été présentés à deux reprises à l'automne 2008 (Zhang, 2008). Deux lacunes identifiées par rapport au Conseil est que ses objectifs spécifiques ne sont pas clairement exprimés et les SMA eux-mêmes ne sont pas au cours des activités liées au transport électrique en cours au sein de leurs organismes (*Id.*).

### **3.2.4 Groupe interministériel fédéral sur le développement durable**

Tel que mentionné ci-dessus (à la section 2.4), il existe au Québec un exemple intéressant de collaboration horizontale pour le développement durable, sous la forme du GIFDD, qui coordonne la mise en œuvre du développement durable au sein des ministères et agences fédéraux présents sur le territoire québécois. Selon Thérèse Drapeau, pour accomplir cet objectif, le GIFDD doit identifier et appuyer les priorités en matière de développement durable communes aux agences et aux ministères participants, puis apporter une rétroaction ponctuelle et annuelle au Conseil fédéral du Québec sur les initiatives interministérielles à caractère horizontal en développement durable (Drapeau, 2008b). Ce modèle est attirant non seulement au niveau de sa forme et structure, mais également pour les possibilités réelles qu'il offre pour la promotion interministérielle du transport électrique. Tous les membres du GTIMÉ ont des bureaux ou des centres de recherche au Québec et tous entrevoient le projet potentiel de véhicule lunaire comme étant une initiative de développement durable. Dans cette optique, le projet rejoindrait les activités habituelles du GIFDD tout en lui offrant une nouvelle orientation stratégique. En effet, l'expérience du GIFDD dans l'approche par projets provient de l'élaboration d'un outil d'évaluation de projets de développement durable des collectivités, un outil qui fait intervenir plusieurs ministères et agences. Cette expertise et ce réseau pourraient être mis au profit du projet de transport électrique, permettant, entre autres, de mieux intégrer le projet aux stratégies de développement durable des organismes impliqués. Effectivement, outre cet outil d'évaluation, les réalisations du GIFDD concernent principalement des conseils en matière de stratégie, des recommandations en vue de la quatrième ronde de stratégies ministérielles, puis des formations en communications du développement

durable (*Id.*). De plus, le groupe a coordonné les engagements fédéraux au Plan stratégique de développement durable de la collectivité montréalaise et a participé aux réseaux d'échange et au partage d'expertise au sein du comité directeur du Plan (*Id.*).

### **3.3 Penser et agir différemment : l'horizontalité et la gestion du changement**

Cette section présente quelques réflexions sur les changements de culture et de structure organisationnelles dans les ministères et agences concernés qu'amènerait un nouvel engagement multilatéral envers le développement durable.

Tout processus de changement organisationnel d'envergure, qui modifie la gouvernance, les modes de fonctionnement, la vision et/ou les priorités du système en question, doit être géré soigneusement afin de maximiser ses chances de réussite. Ceci est d'autant plus vrai que ces changements entraînent souvent des modifications de paradigme, qui impliquent l'adoption graduelle d'une nouvelle conscience, de nouveaux comportements et parfois même de nouvelles valeurs de la part des parties prenantes. La nature humaine et (par conséquent) la nature organisationnelle sont telles que des bouleversements de la sorte auront tendance à générer une certaine résistance. Les experts de la gestion du changement s'entendent généralement pour dire que la résistance n'est pas mauvaise en soi, mais qu'elle doit être maîtrisée et canalisée de manière positive. Par exemple, Carl Lemieux explique que la résistance est une réaction normale et qu'elle est souvent issue de l'incompréhension, plutôt que de mauvaises intentions (Lemieux, 2007). De plus, Lemieux note que, « les gens ne résistent pas au changement autant qu'à la perception de subir le changement ! » (*Id.*). Bob Doppelt, dans son livre *Leading Change Toward Sustainability*, suggère que la résistance au changement puise ses racines dans un sentiment de peur de perte de contrôle ou d'incapacité d'adapter suite au changement (Doppelt, 2003, p. 76). Doppelt, aussi, met l'emphase sur les retombées positives de la résistance, expliquant que plusieurs organisations qui ont instauré avec succès des changements majeurs ont encouragé la résistance ouverte, afin d'apporter des nouvelles idées à la table ainsi que d'éviter la résistance cachée (et bien plus toxique) (*Id.*, p. 77).

Le décloisonnement des agences et ministères fédéraux dans le but de gérer de manière horizontale un projet de véhicule lunaire et de transport électrique terrestre dans une perspective de développement durable constitue certainement un changement de

l'ampleur décrite ci-dessus. Il est encore tôt pour discerner l'ensemble des effets que ce changement pourrait produire sur les organismes impliqués. Toutefois, en se basant sur l'état d'avancement actuel du projet ainsi que sur des enseignements théoriques sur la gestion du changement, il est possible de dégager quelques tendances à suivre, des modèles encourageants et des pièges à éviter.

À la section 2.1, une esquisse du concept de développement durable a été présentée qui suggère que sa concrétisation demande une évolution graduelle, plutôt qu'une révolution, des approches à la politique publique. Il est pertinent de mentionner ici que cette vision n'est pas issue d'une analyse approfondie de l'empreinte écologique mondiale, ni des inégalités inhérentes aux modes de production et de consommation qui dominent à l'heure actuelle; elle réfère donc plutôt à un développement « plus » durable que celui que l'on a connu depuis la Révolution industrielle. Il est à noter que des analyses très sérieuses ont mené à la conclusion qu'un développement véritablement durable exigerait des changements tellement dramatiques qu'il est à toute fin pratique inatteignable. Par exemple, déjà en 1994, Duchin et al. ont suggéré que toute l'organisation sociale et la volonté politique au monde ne peuvent parvenir à accomplir simultanément les objectifs économiques et environnementaux du rapport Brundtland (Duchin et al., 1994, p. 8). Dans son essai de maîtrise en environnement, Nicolas Kuzyk va encore plus loin, suggérant que tout développement est synonyme de croissance et que, le modèle économique pilotant cette croissance (le néolibéralisme) étant inadéquat pour faire face à l'épuisement des ressources, le développement est insoutenable, le développement durable illusoire (Kuzyk, 2008, p. 65).

En prenant comme point de départ le statu quo, et sans faire de « *backcasting* » pessimiste, il est néanmoins clair que la quête du développement durable nécessite un effort important de gestion de changement au niveau opérationnel. L'ancien secrétaire-général des Nations Unies, Kofi Annan, a déclaré que la réalisation concrète de l'idée abstraite du développement durable est le plus gros défi du 21<sup>e</sup> siècle (cité dans Bass, 2007, p. 4). Pour sa part, Frédéric Boudier de l'OCDE remarque que pour tous les pays inclus dans l'étude des modes de gouvernance pour le développement durable, les mécanismes traditionnels de prise de décision sont considérés mal adaptés à des enjeux majeurs à long terme tel le développement durable : « [t]ous les pays étudiés ont le

sentiment que la réalisation des objectifs du développement durable va exiger une adaptation des modèles de prise de décision » (OCDE, 2002, p. 35). Sans mettre la charrue devant les bœufs, il est tout de même possible ici de faire quelques observations à propos des changements de paradigme et de gouvernance qui se dessinent à l'ASC et ses partenaires actuels et potentiels.

D'abord, il devrait être clair que la collaboration interministérielle n'est rien de nouveau pour l'ASC (voir la section 1.2 ci-dessus). Le développement durable n'est, lui non plus, pas une nouveauté pour l'ASC, mais cet énoncé doit être accompagné par trois mises en garde : premièrement, l'idée de contribuer au développement d'une technologie terrestre qui pourrait avoir des incidences directes sur l'amélioration de la qualité de l'environnement est nouvelle pour l'ASC; deuxièmement, une contribution de l'axe ESS au développement durable est également sans précédent; et, troisièmement, mis à part le feu vert donné aux études préliminaires en vue du développement d'un véhicule lunaire, l'ASC semble évoluer, à la demande du Secrétariat du Conseil du Trésor, dans le sens contraire du développement durable (Ouellet, 2008). Le flou entourant l'engagement de la haute direction de l'ASC envers le projet potentiel de véhicule lunaire contribue déjà à l'émergence de failles dans la structure opérationnelle et de prise de décision à l'ASC. En l'occurrence, la P&R commande les études socioéconomiques requises pour des projets potentiels, mais pour bien cerner les bénéfices possibles associés avec un projet, ainsi que pour répondre aux attentes des parties prenantes ministérielles de connaître les besoins techniques de l'ASC, ces rapports d'étude doivent être en mesure de fournir des paramètres spécifiques des technologies en question. Les énoncés de travail conçus pour répondre à cette attente peuvent donner aux fonctionnaires de la division des technologies spatiales l'impression que la P&R piétine dans leurs plates-bandes. Ceci n'est pas un effet uniquement des tentatives de collaboration horizontale vers des projets de développement durable, mais il est clair qu'un engagement accru envers des collaborations avec des parties prenantes externes pourrait demander une meilleure collaboration à l'interne aussi. Ceci pourrait mener à la reconfiguration des équipes de travail, ou tout au moins à une certaine souplesse au niveau de la formation de sous-groupes de travail transversaux quand des projets particuliers le demandent.



Il se peut que le projet potentiel de véhicule lunaire soit approuvé par l'ASC sans que l'analyse du projet ait été effectuée dans l'optique du développement durable. Par l'exemple, le graphique à l'annexe 5 présente une ébauche des critères de sélection pour des projets à l'intérieur de l'axe ESS; bien que les bénéfices socioéconomiques y occupent une place importante, l'aspect environnemental des projets ne reçoit aucune mention. Si cela s'avère être le cas, il y aura peu de changements majeurs dans la culture organisationnelle de l'ASC, puisque l'Agence a déjà de l'expérience en matière de collaborations avec d'autres ministères et avec l'industrie pour le développement de technologies et d'applications spatiales. Si, par contre, le projet est sélectionné en partie pour sa capacité de contribuer au développement durable, des changements plus importants sont envisageables. Premièrement, l'ASC serait alors peut-être appelée à participer plus activement à la création et la promotion des retombées terrestres du projet; outre des modifications à la relation entre les investissements et les objectifs de l'axe stratégique, ceci demanderait un message cohérent de la haute direction qui expliquerait en quoi ce projet diffère des autres projets de l'ASC. L'intention explicite de contribuer au développement durable changerait certainement la façon dont l'équipe des communications ferait la promotion du projet ainsi que des critères de sélection pour les fournisseurs qui seront éventuellement associés au projet. Deuxièmement, un projet de développement durable de cette envergure serait vraisemblablement la porte d'entrée à une démarche à long terme de développement durable au sein de l'ASC, ce qui amènerait certains aspects du cycle de changement organisationnel et de résistance discutés en détail par Doppelt et Lemieux. L'expression la plus visible de ce changement pourrait être une réorientation stratégique des activités de l'ASC, pour que le « savoir scientifique, [la] technologie et [l']information spatiales » (ASC, 2008b, p. 10) soient mis au service du développement durable. Somme toute, ces changements vont loin au-delà des mécanismes de gouvernance, mais selon Doppelt, une évolution dans les modes de gouvernance s'agit d'un élément déclencheur fort prometteur pour une transformation vers la durabilité (Doppelt, 2003, p. 78).

En terminant, il est à noter que la structure de gouvernance des organismes gouvernementaux est dotée de certaines particularités, par rapport au secteur privé, qui favorisent l'ouverture à la collaboration par projets pour le développement durable et d'autres particularités qui militent contre une telle ouverture. Sur le plan positif, les

mécanismes de prise de décision gouvernementaux sont, en théorie, déjà axés sur le but ultime d'une amélioration de la qualité de vie des citoyens, et non pas sur la réalisation de profits. Donc, le levier de changement identifié dans la littérature (Doppelt, 2003, p. 83-84) qui consiste en modifiant les objectifs (et donc la gouvernance) de l'organisme dans le sens de la durabilité devrait être plus facile à mobiliser au gouvernement qu'en entreprise privée. Deuxièmement, malgré le départ du statu quo que représente le projet potentiel de véhicule électrique pour tous les organismes fédéraux impliqués, l'ouverture à la collaboration interministérielle est déjà en place. Selon Doppelt, le besoin de créer des alliances avec les diverses sources de pouvoir internes et externes qui influent sur la direction de l'organisme est une des raisons principales pour lesquelles les systèmes de gouvernance doivent être modifiés lors d'une démarche de développement durable (*Id.*, p. 80). Grâce à l'approche coordonnée de développement durable et à l'emphase dans le gouvernement fédéral sur la collaboration sur la R-D et la S-T, ainsi que les progrès déjà accomplis dans le dossier du véhicule lunaire, plusieurs de ces alliances sont déjà en place; il reste dans certains cas à les formaliser et à les intégrer pleinement dans la gouvernance de l'ASC et de ses partenaires.

Du revers de la médaille, parmi les obstacles les plus redoutables est la rigidité des hiérarchies gouvernementales et la lourdeur des processus décisionnels. Dans ce contexte, il peut être difficile de faire la promotion de projets particuliers et novateurs, puisque les budgets, les priorités et les résultats attendus sont enchâssés dans des documents de planification à long terme et approuvés par une série de hauts fonctionnaires et d'élus. En d'autres mots, la résistance au type de changement en question est en quelque sorte imbriquée dans la culture institutionnelle gouvernementale, puisque la machine politique limite la capacité de chaque ministère ou agence d'établir ses propres objectifs et de se doter des moyens nécessaires à leur atteinte. De plus, dans la mesure où les politiques sont choisies à l'interne, ceci se fait au plus haut niveau et non pas, par exemple, par les fonctionnaires qui bâtissent les relations avec des partenaires externes en vue de projets potentiels. Ce modèle correspond à une gouvernance que Doppelt nomme « mécanistique » et « patriarcale », selon laquelle l'organisme est composé d'un ensemble d'unités déconnectées et pour les gérer, les administrateurs croient qu'ils doivent s'occuper de la réflexion, tout en déléguant l'action aux échelons plus bas (*Id.*, p. 232).

## **4 DE RETOUR DE LA LUNE : APPLIQUER LES LEÇONS APPRISES**

Ce chapitre constitue un premier pas vers un renforcement de l'architecture de partenariat déjà en place pour promouvoir le transport électrique au niveau fédéral. Certains des besoins et attentes des parties prenantes actuelles et potentielles par rapport au projet de véhicule lunaire et de transport électrique terrestre seront analysés.

### **4.1 Analyse du fonctionnement du Groupe interministériel sur la mobilité électrique**

En analysant le fonctionnement du GTIMÉ et les résultats obtenus par ce groupe, il est difficile de parler de « gouvernance » dans le sens décrit ci-dessus (à la section 3.1). Bien que l'approche du groupe s'apparente aux exemples de gouvernance réflexive fournis par Voß et Kemp (un apprentissage continu, le développement collaboratif de nouvelles politiques), la nature informelle du groupe et la confidentialité de certaines de ses démarches l'excluent de l'application de plusieurs critères de la gouvernance pour le développement durable. Ceci est notamment le cas pour ce qui est de la transparence et de la participation élargie du public. De plus, puisque la décision définitive de mener à bien le projet de véhicule lunaire n'a pas encore été prise, les questions de l'engagement de la haute direction et du fondement stratégique et législatif des actions choisies demeurent nébuleuses. Ces considérations imposent la distinction incontournable entre la gouvernance d'une démarche en vue d'un projet, puis la gouvernance du projet lui-même. Ceci n'est pas pour autant dire que le processus de sélection de projets de développement durable ne puisse jamais faire appel à la participation de gens autres que les actionnaires et décideurs directement concernés. Tel que le rappelle Doppelt, en explorant le concept de la gouvernance, il ne faut pas se limiter à la prise de décision effectuée par les hauts fonctionnaires, les corps législatifs et autres autorités formelles (Doppelt, 2003, p. 79). Pour Doppelt, la gouvernance est, entre autres, une question de la distribution du pouvoir, puis celle-ci est une fonction de bien plus que l'autorité formelle; par exemple, elle peut être influencée par le niveau d'appui reçu à l'interne et à l'extérieur de l'organisation, puis la nature des réseaux informels auxquels les gens participent (*Id.*). Effectivement, la prolifération d'outils d'analyse de projets dans l'optique du développement durable à laquelle on assiste présentement est motivée en partie par le désir de permettre aux membres de la communauté qui sera affectée par un projet potentiel d'évaluer son impact sur leur qualité de vie avant qu'une décision soit prise d'y

aller de l'avant ou non. Toutefois, il faut reconnaître que la prise de décision, au niveau des projets spécifiques, à l'ASC et dans le gouvernement fédéral plus généralement n'inclut pas des exercices de consultation directe du public. Donc, une brève analyse de la démarche en vue du projet potentiel de véhicule lunaire peut se tenir au niveau du GTIMÉ, avec le bémol que le mode de gouvernance employé par ce groupe est plus informel et moins complexe que celui typiquement mis en place pour des démarches transversales de développement durable.

La première chose à remarquer quant au mandat et fonctionnement du GTIMÉ est le caractère informel du groupe; en effet, il est « interministériel » dans le sens familier du terme, mais pas dans le jargon gouvernemental, où ce vocable est réservé pour des groupes ayant généralement signé un protocole d'entente et dont les membres sont dotés d'un mandat spécifique de leur ministère d'attache (Vachon, 2008). Ce premier critère ne s'applique pas du tout au GTIMÉ et le deuxième s'applique plus ou moins : suite à la conférence sur les véhicules hybrides branchés à Winnipeg en 2007, la haute direction de NRCan a mandaté un fonctionnaire de former un groupe interministériel pour coordonner la contribution du gouvernement fédéral à la feuille de route technologique sur les véhicules électriques, mais les membres qui composent le groupe agissent à titre personnel. Leur participation s'ajoute à leur charge de travail officielle et elle est souvent motivée par une conviction personnelle. Bien sûr, leurs patrons sont au courant de leur participation au groupe et leur accordent cette liberté, mais les activités du groupe ne sont pas intégrées aux cadres de planification et de rendement des ministères impliqués et le groupe ne jouit pas de financement ni de la possibilité de transférer des fonds entre les organismes-membres pour participer à des projets conjoints. Cette structure reflète ce que Doppelt considère être une confusion dans les organismes patriarcaux à propos de ce que veut dire l'habilitation (*empowerment*); pour lui, les employés et parties prenantes doivent avoir les ressources et l'autorité exigées, et non pas seulement la « permission », de travailler vers le développement durable (Doppelt, 2003, p. 249).

Toutefois, ce constat est atténué par deux facteurs. Premièrement, bien que le GTIMÉ soit la seule porte d'accès à la communauté fédérale de R-D en transport électrique pour l'ASC, ce n'est pas le cas pour les autres membres du groupe, qui ont un mandat direct en la matière. Par exemple, dans le cadre du Programme de mobilité électrique du PRDE

(voir la section 1.3.7), un protocole d'entente qui établit des mécanismes formels de collaboration et de transfert de fonds lie tous les membres du GTIMÉ sauf l'ASC; or, quatre membres du GTIMÉ siègent soit sur le comité de gestion, soit sur le comité technique de ce programme (Office of Energy Research and Development, 2008, p. ii). Deuxièmement, même si le GTIMÉ n'a pas de mandat ni d'objectifs spécifiques à atteindre, son existence a, sans contredit, permis la production de résultats concrets (voir la section 1.4) qui ne seront pas perdus advenant l'approbation officielle du projet de véhicule lunaire. Ceci s'arrime bien à une autre réflexion de Doppelt : en dépit du fait que les organismes du secteur public doivent mettre en œuvre des politiques adoptées par des législatures, la plupart des politiques de base au niveau opérationnel sont élaborées par des fonctionnaires (Doppelt, 2003, p. 81). Doppelt tourne ce constat au négatif, afin d'illustrer la gouvernance introspective (et donc non-participative) qui domine dans le secteur public, mais du revers de la médaille, cela signifie que des fonctionnaires engagés peuvent préparer le terrain et « vendre » des projets à leurs supérieurs, jusqu'à ce que ces projets soient munis d'un fondement législatif.

Malgré que certains des travaux du GTIMÉ aient été effectués en catimini et que la mission du groupe n'ait pas été clairement communiquée aux décideurs, les membres du groupe ainsi que les premiers partenaires de l'ASC en vue du projet en question confirment sa valeur et celle de la participation de l'Agence spatiale. Par exemple, Claude Guérette, l'ancien coordonnateur du AVPRNet pour Transports Canada, explique qu'il apprécie particulièrement l'approche omnibus et collaborative du groupe et il note que la participation de l'ASC renforce les objectifs de transport durable de Transports Canada tout en lui offrant davantage de crédibilité et, potentiellement, de ressources (Guérette, 2008). Guérette ajoute que le savoir-faire de l'ASC en matière de formation de partenariats de R-D avec le secteur privé, appliqué au transport électrique et l'efficacité énergétique, risque d'être la contribution la plus importante de l'Agence spatiale au développement durable dans ce dossier (*Id.*). Pour sa part, Al Cormier, le directeur-général de MÉC, considère qu'il existe des similarités importantes entre les technologies requises pour un véhicule lunaire électrique et pour des véhicules électriques terrestres (Cormier, 2008). M. Cormier exprime le désir de voir continuer et s'amplifier le dialogue et l'échange d'informations entamés dans le cadre du GTIMÉ (*Id.*). Cependant, M. Guérette (2008) se dit déçu que l'approche de l'ASC demeure générique et qu'elle n'est toujours

pas assortie d'un plan d'action, tandis que M. Cormier (2008) regrette qu'il n'ait pas pu participer à toutes les discussions du groupe parce qu'il n'est pas fonctionnaire pour le Gouvernement du Canada. Ce dernier ajoute qu'il est encore trop tôt pour juger de la capacité des structures de gouvernance d'accommoder ce nouveau projet, puisque le gouvernement ne s'est pas encore engagé résolument dans la voie du transport électrique (*Id.*).

#### **4.2 Analyse du rôle possible du palier provincial**

À travers la démarche d'études socioéconomiques et de mise en place de partenariats en vue du projet potentiel de véhicule lunaire, l'ASC a consacré peu d'efforts à l'analyse des synergies possibles avec le palier de gouvernement provincial. Les pourparlers avec les dirigeants de l'IREQ constituent une exception notable à cette règle, mais les détails de ces négociations demeurent confidentiels et aucune entente officielle n'a encore été annoncée. Cette réticence est peut-être due à la difficulté pour la P&R de l'ASC de gérer de possibles relations d'affaires avec 10 provinces et deux territoires. Malgré l'interdiction de favoritisme envers une province, il est pertinent ici de brièvement considérer le rôle possible que pourrait jouer le palier provincial dans la concrétisation du projet en question, en prenant le Québec comme cas d'étude.

Le Québec possède quelques caractéristiques qui en font un candidat particulièrement intéressant pour l'intégration à l'initiative collaborative de transport électrique. Par exemple, tandis qu'au Canada en 2004, le secteur des transports était responsable d'environ 25 % des émissions totales de GES (Transports Canada, 2006, p. 14), ce chiffre s'élève plutôt à 40 % au Québec, avec le transport routier contribuant pour 82,7 % des émissions provenant du secteur en 2006 (Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), 2008, p. 4). En même temps, l'adoption de la *Loi sur le développement durable* (L.R.Q., c. D-8.1.1) en 2006 a positionné le Québec comme chef de file sur la scène nationale et même internationale en matière d'environnement et de développement durable. Cette loi exige de tous les ministères et organismes gouvernementaux de prendre en compte les 16 principes du développement durable énumérés à son article 6. La loi oblige également le gouvernement à produire une stratégie de développement durable, s'appuyant sur une série de consultations publiques; cette dernière a été déposée à l'Assemblée nationale en décembre 2007. Le Comité

interministériel du développement durable, créé en 1991 et présidé par le MDDEP, participe à la coordination du suivi de sa mise en œuvre (Gouvernement du Québec, 2007, p. 62). Enfin, outre le ministre responsable de la technologie et l'énergie au Manitoba et le Saskatchewan Research Council, Transports Québec est le seul organisme gouvernemental provincial inclut dans le *Répertoire* (MÉC, 2008). Les actions de Transports Québec citées dans le *Répertoire* sont l'octroi de financement aux réseaux de transports en commun et aux municipalités pour l'achat d'autobus hybrides et le projet-pilote qui permet aux véhicules électriques à basse vitesse de circuler sur certaines routes urbaines (MÉC, 2008, p. 119).

Dès son introduction, la *Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013* affiche son intention de participer à un « nouveau cadre de gestion au sein de l'administration publique » (Gouvernement du Québec, 2007, p. 11), qui consiste à prendre en compte les principes du développement durable par le biais d'une démarche qui les traduira en actions concrètes. Une des orientations de ce nouveau cadre de gestion est de miser sur une collégialité et un partenariat accrus (*Id.*). De plus, tel que prescrit par la *Loi sur le développement durable*, la stratégie traite des moyens retenus pour assurer la cohérence des différentes interventions en développement durable des autorités locales et régionales, dont celles des communautés autochtones. En effet, la stratégie met une certaine emphase sur le renforcement des communautés autochtones, visant à assurer qu'elles participent activement à leur propre développement et à l'essor du développement durable au Québec. Cette orientation est particulièrement intéressante compte tenu du rapprochement qui a déjà eu lieu entre la P&R de l'ASC et des représentants de collectivités autochtones québécoises (voir la section 3.1).

La stratégie de développement durable du Québec exige de plus de cent cinquante ministères, organismes et entreprises de l'État de préparer des plans d'action afin d'assurer l'atteinte des objectifs énoncés dans la stratégie. En tant que coordonnateur de la démarche gouvernementale, le MDDEP a publié son projet de plan d'action, qui a servi d'exemple lors de la consultation publique (Bureau de coordination du développement durable (BCDD), 2007). Ce plan d'action reproduit les objectifs généraux de la stratégie, puis associe à chacun des objectifs ministériels, des actions générales et des gestes spécifiques. Les deux premiers champs d'action sous la rubrique d'accompagner les

intervenants gouvernementaux dans leur démarche de développement durable offrent des possibilités d'arrimage avec l'initiative fédérale de transport électrique, puisqu'ils prennent le projet, au lieu de la démarche organisationnelle au sens large, comme l'unité d'intervention. La première action en question est de, « [p]roposer des outils d'aide à la décision et à l'analyse de projets en regard du développement durable » (BCDD, 2007, p. 1), tandis que la deuxième est, « [d']assurer le fonctionnement et la coordination des mécanismes de concertation gouvernementaux de la démarche de développement durable » (*Id.*). Les gestes spécifiques rattachés à cette deuxième action sont particulièrement pertinents, puisqu'ils concernent le renforcement du partage d'expériences et d'expertise entre les ministères ainsi que la mise en place concrète et le suivi de chantiers transversaux ou intersectoriels. Au niveau du Gouvernement du Québec, un projet voué à l'accélération de l'innovation en matière de transport électrique pourrait interpeller le MDDEP, le ministère des Transports, le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation, ainsi qu'Hydro-Québec et l'IREQ. Dans l'esprit d'une gouvernance du développement durable de plus en plus participative, caractérisée par une ouverture à toutes les parties prenantes concernées et par la dévolution du pouvoir d'action aux instances régionales locales là où cela est approprié, une participation du gouvernement québécois (ainsi que d'universités, de centres de recherche et d'entreprises privées sur le territoire québécois) à un projet potentiel fédéral de véhicule lunaire et/ou de transport électrique pourrait être une avenue à explorer.

#### **4.3 Analyse du rôle des universités et centres de recherche**

L'ASC n'a qu'un très petit département de R-D interne. Donc, la plupart de ses besoins en R-D pour des technologies et applications spatiales sont comblés sur une base contractuelle avec des partenaires externes. Ces contrats peuvent être octroyés à des entreprises privées, mais ces dernières tendent à démontrer moins d'intérêt pour des projets de R-D fondamentale ou même appliquée, qui sont souvent à plusieurs années des étapes de la démonstration et de la commercialisation sur la chaîne de l'innovation. Or, il y a seulement quelques compagnies spécialisées dans le domaine spatial au Canada et bien souvent le risque est trop élevé et les possibilités de commercialisation trop maigres pour attirer des entreprises non-spatiales. C'est alors que les universités et centres de recherche qui bénéficient de financement public peuvent jouer un rôle



important dans la R-D de technologies et applications mises en œuvre par l'ASC. Le *Répertoire* compte 22 organismes de cette catégorie, qui sont présentés à l'annexe 6.

Évidemment, la mission, les activités, le financement et la gouvernance de chaque centre de recherche dicteront son niveau d'intérêt pour le projet en question ainsi que la phase appropriée pour sa participation potentielle. Par contre, de façon générale, les universités et centres de recherche sont situés suffisamment en amont de la commercialisation, et financés en proportion suffisante par le secteur public, pour leur permettre de consacrer des efforts importants à la recherche fondamentale et aux premières phases de la recherche appliquée. Ceci ne veut pas non plus dire que des fonds publics sont allègrement gaspillés sur des recherches fondamentales qui n'aboutiront jamais en bénéfiques pour les Canadiens. En effet, selon Rasmussen et al., l'intérêt des gouvernements pour la commercialisation de recherches financées par le secteur public a augmenté de manière exponentielle depuis les dernières années (Rasmussen et al., 2006, p. 28); qui plus est, parmi les six pays étudiés par ces auteurs, le Canada se démarque comme étant celui avec le plus d'initiatives favorisant la commercialisation de la recherche (*Id.*, p. 15). Ceci est bien reflété par le projet potentiel de véhicule lunaire, qui vise explicitement la commercialisation de technologies de transport électrique et qui a déjà tissé des liens avec le tiers des centres de recherche œuvrant dans ce créneau.

Des entretiens avec quelques chefs de projets d'universités et centres de recherche qui sont déjà impliqués dans le projet en question ont permis de mieux cerner la logique de ces partenariats et des différents types de collaboration possibles. Éric Bibeau est professeur dans le département de génie mécanique et de fabrication à l'Université de Manitoba, titulaire de la Chaire industrielle en énergie alternative du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et de Manitoba Hydro, puis chef d'un projet d'optimisation de batteries pour des véhicules hybrides rechargeables. Il est également associé à l'équipe de l'Université McGill au sein du AVPRNet et il participe aux travaux de la feuille de route technologique. Il dit avoir développé, avec son équipe à l'Université de Manitoba, quelques technologies qui pourraient « accroître la durabilité » des projets d'exploration de l'ASC (Bibeau, 2008, trad. libre). Dr Bibeau collabore également avec RNCAN et des distributeurs d'électricité sur une étude qui déterminera la faisabilité de recycler des batteries vers d'autres usages (*Id.*). Malgré cette participation active dans le

réseau entourant le projet potentiel de véhicule lunaire, Dr Bibeau demeure sceptique quant à la possibilité d'intégrer le projet à une collaboration formelle qui vise à répondre aux objectifs du développement durable. « L'exploration spatiale n'est pas durable, » selon ce dernier, qui explique que les énergies renouvelables ont une faible densité énergétique, que les projets d'exploration spatiale ont des horizons budgétaires quasi-illimités et qu'ils recèlent peu de potentiel pour la commercialisation terrestre (*Id.*).

Professeur Radziszewski de l'Université McGill est plus optimiste. En plus de la participation de son équipe d'étudiants des deuxième et troisième cycles au AVPRNet, Dr Radziszewski a travaillé, en 2007-2008, pour l'ASC sur le design du véhicule lunaire et la résolution de problèmes techniques qui lui est associés. Le chercheur, « croit absolument que le projet de véhicule lunaire électrique peut faire une contribution significative à l'atteinte des objectifs fédéraux de développement durable » (Radziszewski, 2008b). Pour lui, ceci passe par le développement collaboratif de batteries plus sécuritaires et capables de performer à long terme dans les extrêmes météorologiques caractéristiques de la lune et des hivers canadiens. Pour ce faire, Dr Radziszewski, préconise l'étude de tous les bénéfices qui pourraient découler du projet, ainsi que le transfert technologique vers le secteur privé, soit par la participation directe des fabricants de batteries dans des projets de recherche gouvernementaux et/ou universitaires, soit par l'embauche par les entreprises privées d'étudiants qui ont aidé à développer les nouvelles technologies durant leurs études (*Id.*). Cette approche correspond à ce que Rasmussen et al. identifient comme étant une tendance au Canada, soit de financer un réseau d'institutions ou même exiger qu'un consortium soit formé pour recevoir du financement (Rasmussen et al., 2006, p. 16). En effet, Robert Therrien du Programme de partenariats de recherche du CRSNG explique que ce programme octroie des subventions à des équipes universitaires sous condition qu'elles s'associent à au moins un partenaire gouvernemental ou industriel (Therrien, 2008). Ensuite, une des catégories de critères généralement appliquée par le comité d'évaluation est « les bénéfices pour le Canada ». Selon M. Therrien, ces bénéfices peuvent inclure, entre autres, des bénéfices économiques découlant d'un produit nouveau ou amélioré; des bénéfices sociaux, environnementaux ou pour la santé; des nouvelles connaissances au service de l'élaboration de politiques publiques; ou une croissance du nombre de personnes hautement qualifiées dans des domaines d'importance pour le pays (*Id.*).

Rasmussen et al. notent un effort de la part des gouvernements d'encourager leurs partenaires universitaires à prioriser le développement durable (ou, du moins, des avantages sociétaux) au-dessus des profits dans la mise en œuvre de leurs projets de recherche collaboratifs : « La logique est que les universités ne devraient pas rechercher seulement des revenus pour elles, puisque le gouvernement a beaucoup investi dans les universités à des fins sociales et économiques. » (Rasmussen et al., 2006, p. 50). Le projet potentiel de véhicule lunaire semble bien s'inscrire dans cette logique, surtout que des projets novateurs et excitants tel celui-ci tendent à être « vendeurs » auprès des chercheurs universitaires et leurs étudiants (*Id.*, p. 32; Davidson, 2008a). Néanmoins, il y a des écueils au niveau de la gouvernance de tels projets collaboratifs. Notamment, si l'université doit déboursier des fonds, ce ne sont pas les étudiants ni les professeurs qui prendront la décision finale quant aux projets sélectionnés, mais bien les administrateurs. De plus, il y a des obstacles à des partenariats gouvernement-université dans les deux directions : les règles financières du gouvernement fédéral découragent les transferts directs vers des universités (sans l'implication du CRSNG); puis, pour des contrats administrés par les Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, les universités sont généralement obligées de charger 65 % de la valeur totale du contrat pour couvrir des coûts indirects (Radziszewski, 2008b; Dalhousie University Research Services, 2008, p. 1). Cependant, l'ASC et le CRSNG ont récemment négocié une entente pour réduire ce taux à 15 % pour des projets financés conjointement. Selon Dr Radziszewski, cette entente, « pourrait être perçue comme le point tournant pour la mobilité lunaire/terrestre et la recherche universitaire qui y est associée » (Radziszewski, 2008b).

#### **4.4 Analyse du rôle des partenariats public-privé**

Bien sûr, le secteur privé aura un rôle important à jouer dans la concrétisation du projet en question, au niveau de la fabrication des composants pour le véhicule lunaire ainsi qu'au niveau de la commercialisation des technologies avec application terrestre qui pourraient en découler. En effet, l'ASC gère l'usage de technologies et applications mais ne les développe rarement elle-même; puis, dans le contexte d'un projet qui cherche à produire des bénéfices pour le Canada même avant que la technologie soit déployée dans l'espace, des contrats et partenariats avec le secteur privé risquent de prendre une ampleur accrue. La participation des entreprises du secteur privé peut être sollicitée à

diverses étapes du projet, notamment lors de processus d'appels d'offres pour des composants du véhicule lunaire, mais ce modèle ne correspond pas aux objectifs novateurs d'intégration de développement durable et de modes de gouvernance plus participatifs qu'accompagnent le projet. L'initiative fédérale de transport électrique recherche déjà l'implication d'entreprises œuvrant dans le secteur du transport électrique, par exemple en les consultant dans le cadre de l'élaboration du Programme de mobilité électrique et en les invitant à participer aux ateliers de la feuille de route technologique, afin de cerner leurs besoins prioritaires. La publication du *Répertoire* a permis aux membres de la communauté canadienne du transport électrique de prendre connaissance les uns des autres et alors d'envisager des partenariats possibles afin de profiter des opportunités éventuelles dans le cadre de l'initiative fédérale. Le professeur Radziszewski préconise de tels partenariats lors d'appels d'offres pour le véhicule lunaire (Radziszewski, 2008a). Si le projet se concrétise et qu'il se veut un projet de développement durable, on peut présumer que ces fournisseurs devront répondre à certains critères en ce qui a trait, par exemple, aux matériaux utilisés, à l'empreinte écologique associée à leur processus de production, aux dispositions en place pour minimiser l'impact environnemental des produits en fin de vie et aux conditions d'emploi offertes.

Par contre, si l'ASC opte de ne pas participer, la dynamique des partenariats public-privé dans le cadre de l'initiative de transport électrique sera modifiée considérablement. Sans que l'ASC joue le rôle d'adhérent pionnier de la technologie, l'initiative fédérale pourrait réajuster son tir afin de prioriser des moyens d'appui plus classiques à un créneau qui tente de percer le marché. Dans cette optique, TDDC pourrait prendre une place importante (voir la section 1.3.8); effectivement, lors d'un atelier tenu dans le cadre de l'élaboration du Programme de mobilité électrique, le directeur des demandes pour TDDC, Zoltan Tompa, a proposé que TDDC pourrait aider des entreprises à accélérer la commercialisation des technologies issues de la R-D effectuée par le programme (CSM Consulting, 2006, p. 7-8). L'implication de TDDC pourrait contribuer à assurer une continuité au niveau des priorités et objectifs du gouvernement fédéral en matière de transport électrique et de développement durable, tout en permettant au secteur privé d'avoir le contrôle sur la commercialisation des produits.

## **5 RECOMMANDATIONS**

Plusieurs recommandations se dégagent de l'analyse précédente de la démarche entreprise par la Direction de la Planification et rendement de l'Agence spatiale canadienne et par ses partenaires en vue du projet potentiel de véhicule lunaire électrique et de l'initiative fédérale de transport électrique qui lui est associée. Alimentées par quelques études de cas et par des considérations plus théoriques sur la gouvernance collaborative pour un développement durable, ces recommandations sont réparties dans deux catégories : celles spécifiquement à l'égard du projet en question et celles à l'égard de la démarche plus générale vers un développement durable à l'ASC et au sein du gouvernement fédéral.

### **5.1 Recommandations à l'égard du projet**

Les recommandations suivantes s'adressent à la P&R et aux dirigeants de l'ASC et elles ont été élaborées avant tout en vue d'optimiser les chances de réussite du projet en question

#### **5.1.1 Que l'ASC tienne compte des recommandations du rapport de développement de plan d'affaires**

Les résultats de ce rapport d'étude, mentionné aux sections 1.2, 2.3.1, 2.4.2 et 3.1, sont attendus en février 2009. Bien qu'une étude de plan d'affaires soit complétée pour la plupart des nouveaux projets de l'ASC, c'est la première fois qu'elle sera chargée d'évaluer la capacité du projet de contribuer au développement durable. Il serait donc facile de s'attarder aux éléments traditionnels du rapport, sans intégrer l'aspect développement durable au processus de prise de décision. Par contre, étant donné ce qui a été dit dans le présent travail par rapport à l'opportunité que le projet de véhicule lunaire présente d'intégrer l'ASC à la démarche fédérale de développement durable et ainsi d'assurer la pertinence des activités d'exploration spatiale à la collectivité, il serait souhaitable que toute décision relative au projet tienne compte des recommandations issues du rapport de développement de plan d'affaires.

#### **5.1.2 Que le projet soit perçu comme un projet-pilote et ce, dans plusieurs sens**

Il est clair que le projet potentiel de véhicule lunaire et l'initiative liée de transport électrique terrestre représentent à la fois une continuité et un départ par rapport à la

mission et au mandat de l'ASC. Dans la mesure où le projet soufflerait un vent de changement à l'ASC, il est profitable de l'interpréter comme étant un projet-pilote pour certaines évolutions positives, au lieu d'un départ singulier et non justifié. D'abord, le projet pourrait devenir la contribution-phare de l'axe ESS au développement durable. Plus que cela, le projet comporte plusieurs éléments qui font de lui un modèle intéressant à suivre pour la contribution de l'ASC et du gouvernement fédéral tout entier au développement durable. À ce titre, le projet pourrait être identifié à l'interne et vendu à l'externe de l'ASC comme étant un projet de développement durable, ce qui aura un impact certain sur sa gouvernance, la relation de l'ASC avec les fournisseurs associés au projet et, surtout, sur l'intégration du projet à la démarche coordonnée de développement durable du gouvernement fédéral. Sans prendre part de manière formelle à cette démarche, les efforts déjà consacrés au projet par la P&R vont dans le sens de bâtir autour du projet un réseau de parties prenantes parmi les communautés du transport durable et de la R-D énergétique. La reconnaissance officielle de la capacité du projet de contribuer au développement durable aiderait l'ASC à solidifier ses partenariats avec des ministères et organismes qui ont le mandat d'œuvrer vers le transport durable et constituera un pas important vers le renforcement de la démarche au palier fédéral. De plus, à la demande de l'ancienne vice-présidente principale de l'ASC, le directeur des relations externes étudiait la possibilité que l'ASC soit plus proactive dans sa recherche de collaborations avec d'autres ministères et organismes fédéraux. Advenant un tel engagement, le projet potentiel de véhicule lunaire représente une opportunité de mettre en œuvre cette stratégie.

### **5.1.3 Que la promotion du projet insiste sur sa pertinence avec les documents stratégiques en vigueur**

Cet essai a tenté de démontrer l'arrimage qui existe entre les objectifs du projet de véhicule lunaire et les orientations des documents stratégiques applicables. Ceci est le cas notamment pour la stratégie de l'axe ESS, la *Stratégie spatiale canadienne*, la *Stratégie d'exploration mondiale*, les RPP 2007-2008 et 2008-2009 d'Industrie Canada, la stratégie de développement durable 2006-2009 d'Industrie Canada et la stratégie canadienne de S-T. La contribution potentielle du projet en question aux objectifs énoncés par ces documents est importante, puis la communication et la promotion du projet devraient profiter pleinement de ce fait.

#### **5.1.4 Que le GTIMÉ soit doté d'un mandat officiel, enchâssé par un Protocole d'entente**

Plusieurs intervenants qui siègent sur le GTIMÉ ou qui ont suivi ses progrès de près ont signalé un désir de voir un meilleur encadrement du groupe. En effet, tel que mentionné à la section 3.2.1, Hemmati souligne que les participants à une DMP doivent comprendre comment les résultats de la DMP s'intégreront à la prise de décision officielle (Hemmati, 2002, p. 215). Sans mandat officiel de chacun de leurs ministères d'attache, les membres du GTIMÉ ne jouissent d'aucune certitude quant à leur contribution possible à la réalisation du projet de véhicule lunaire, ce qui pourrait devenir un facteur démotivant, surtout dans l'optique où la participation à ce groupe s'ajoute à une charge de travail déjà complète. Bien sûr, les ministères en question ne peuvent pas donner un pouvoir de décision formel aux membres du GTIMÉ et l'ASC doit laisser son cycle d'études socioéconomiques suivre son cours indépendamment des travaux du GTIMÉ. Toutefois, peu importent les résultats de ces travaux et la décision de la haute direction de l'ASC par rapport au projet de véhicule lunaire, l'intégration de l'ASC au GTIMÉ lui a permis d'ouvrir un dialogue et de tisser des liens avec la communauté fédérale de développement durable, de R-D et de S-T énergétiques. Il serait intéressant de renforcer ces liens et d'assurer une pérennité au GTIMÉ, tout en élargissant son mandat et en accueillant des nouveaux membres pour qu'il puisse faire l'étude et la promotion d'initiatives collaboratives de développement durable allant au-delà du transport électrique. Un groupe ainsi constitué profiterait de l'expertise de l'ASC en matière de formation de partenariats de R-D, tandis que l'ASC serait tenue au courant des arrimages possibles entre son mandat et l'effort transversal de développement durable au niveau fédéral. De plus, de tels fonctionnaires engagés peuvent cerner des opportunités, préparer le terrain, et « vendre » les projets les plus prometteurs à la haute direction de leurs ministères respectifs.

#### **5.1.5 Que des nouvelles avenues de collaboration soient explorées**

Cet essai a souligné ou suggéré plusieurs pistes de collaboration toujours inexplorées pour le projet en question. Celles-ci incluent des partenariats potentiels avec le NASA Glenn Research Center, le GIFDD et le palier de gouvernement provincial, ainsi que l'accession de l'ASC au nouveau Protocole d'entente liant les organismes gouvernementaux participant au PRDE et un partenariat public-privé avec l'implication d'une équipe universitaire et du financement provenant du CRSNG. Bien sûr, ces avenues ne peuvent pas toutes être explorées en même temps, faute de ressources, mais

également parce que la concrétisation du projet doit demeurer cohérente et éviter des doublons inutiles. Toutefois, il est considéré que chacune de ces pistes offre le potentiel de bonifier le projet, tout en assurant qu'il soit le plus pertinent possible à la poursuite d'un développement durable au Canada et le mieux placé pour répondre aux défis des changements climatiques et de la sécurité énergétique. Les deux dernières pistes, soit l'accès au nouveau Protocole d'entente du PRDE et un partenariat public-privé-universitaire, sont les deux voies à privilégier; la première parce qu'elle permettrait à l'ASC de participer au Programme de mobilité électrique, ce que Dr Davidson préconise déjà (Davidson, 2008b), et la deuxième parce qu'elle s'agit d'un bon moyen de partager les coûts et les risques tout en jouant sur des forces qui existent déjà au niveau de la R-D et de la gouvernance du projet. Une collaboration avec le NASA Glenn Research Center est particulièrement attirante étant donné l'élection de Barack Obama à la présidence des États-Unis en novembre 2008; la plateforme électorale de ce dernier incluait des engagements envers une collaboration entre NASA et d'autres organismes gouvernementaux fédéraux ainsi qu'avec d'autres pays, particulièrement en matière d'exploration et de recherche dans le domaine des changements climatiques (BarackObama.com, 2008). Enfin, des partenariats avec le GIFDD ou le palier de gouvernement provincial ont moins de chances de se réaliser, mais chacun élargirait la vision du développement durable portée par le projet et aiderait à agrandir et solidifier le réseau de partenaires disponibles pour des projets futurs.

#### **5.1.6 Que les employés de l'ASC soient sondés quant à leur intérêt pour le projet**

Il est peu probable que le grand public soit invité à participer aux décisions relatives au projet de véhicule lunaire et à l'élaboration de ses lignes directrices. Cependant, il est crucial d'impliquer les employés de l'ASC, qui joueront un rôle si important dans le dénouement du projet s'il est autorisé. Déjà, l'accueil de Louis Palmer et son Solar Taxi a permis de sensibiliser les employés aux changements climatiques, au développement durable et à la possibilité d'une contribution de l'ASC au transport électrique. En attendant que la haute direction de l'ASC et du ministère de l'Industrie tranchent sur le véhicule lunaire, il pourrait être intéressant de sonder les employés afin de déterminer leur niveau d'engagement pour le projet ainsi que de susciter des nouvelles idées de leur part quant à des stratégies de gouvernance, de gestion ou de communication du projet.



## **5.2 Recommandations à l'égard du développement durable, de la R-D et de la S-T à l'ASC et au gouvernement fédéral**

L'étude de la gouvernance du projet potentiel de véhicule lunaire et de l'initiative fédérale de transport électrique s'est ouverte, inévitablement, à une exploration du contexte plus large des structures institutionnelles qui soutiennent le développement durable et la R-D/S-T énergétiques à l'ASC et au sein du gouvernement fédéral. Quelques brèves réflexions issues de cette exploration concluent les recommandations.

### **5.2.1 Que l'ASC produise une stratégie de développement durable**

Tel que présenté ci-dessus (à la section 2.4.2), il est possible que l'ASC soit assujettie prochainement à l'exigence de produire une stratégie de développement durable. Même si cette possibilité ne se concrétise pas, ce serait une bonne idée que l'Agence spatiale produise une stratégie de développement durable de façon bénévole, tels que font déjà plusieurs organismes gouvernementaux et ce, surtout si le projet de véhicule lunaire est approuvé. Une telle stratégie pourrait placer une certaine emphase sur les bénéfices attendus du projet, tout en répertoriant les activités déjà entreprises par l'ASC qui contribuent au bien-être social, économique et environnemental des Canadiens à long terme. La stratégie pourrait permettre également à l'ASC de revoir sa planification à court et à moyen terme et de réajuster son tir au besoin, afin d'assurer que ses activités soient au service de l'épanouissement de la société et ne nuisent pas à la qualité de l'environnement.

### **5.2.2 Que le rôle du directeur des relations externes de l'ASC sur le Conseil des SMA pour l'intégration des S-T soit renforcé**

Bien que le directeur des relations externes de l'ASC participe aux rencontres du Conseil S-T des SMA et qu'il a l'opportunité d'y faire un compte-rendu au directeur de la P&R à l'occasion de rencontres mensuelles, le directeur intérimaire de la P&R n'était pas au courant de cette participation avant l'été 2008. Dans un contexte où le Conseil et l'Agence spatiale examinent de plus en plus le rôle qu'ils puissent jouer par rapport aux défis de l'énergie et l'environnement, cette participation devrait être renforcée et mieux communiquée à l'interne. Une alternative à considérer serait que le nouveau vice-président principal de l'ASC siège directement sur le Conseil.

### **5.2.3 Que le mandat de chaque secteur de l'ASC et toute réorganisation par la suite soient communiqués clairement à l'interne**

Ayant vu quatre présidents et cinq ministres de l'Industrie depuis les derniers cinq ans, l'ASC a subi plusieurs réorganisations à l'interne. Advenant un engagement futur à une démarche organisationnelle de développement durable, l'Agence spatiale risque de subir davantage de réorganisations, dans le but d'évoluer vers une gestion multisectorielle et de sortir du mode de travail en silo qui tend à s'installer dans les organismes de grande taille. Il est donc essentiel que le mandat de chaque secteur ainsi que tout changement soient communiqués clairement et que la logique et les résultats attendus de ce changement soient bien expliqués aux employés.

### **5.2.4 Que la démarche de développement durable soit rapprochée des ministères centraux**

La quatrième série de stratégies ministérielles de développement durable marque un point tournant dans la coordination interministérielle du développement durable au Canada. Le moment n'est donc pas propice à un changement majeur à cette structure de coordination. Toutefois, le placement de responsabilité pour le développement durable au plus haut niveau du gouvernement et/ou au niveau le plus près du processus budgétaire global a été identifié comme une meilleure pratique à la section 3.2.2 de cet essai, en référence aux anciennes structures de gouvernance du Royaume-Uni, et par Swanson et Pintér, en citant en exemple la Norvège, l'Allemagne, la Finlande, la République Tchèque, la Slovaquie et le Portugal (Swanson and Pintér, 2006, p. 3, 12-13). Il serait intéressant que des représentants du Bureau du Premier ministre ou du Secrétariat du Conseil du Trésor siègent sur un comité chargé au minimum d'analyser des projets de développement durable émanant des ministères ou organismes fédéraux. Ceci rapprocherait le développement durable du gouvernement central, sans pour autant empiéter sur les mandats d'Environnement Canada, du CEDD ou des nouvelles entités créées par la *Loi fédérale sur le développement durable*.

## CONCLUSION

Dans des démocraties libérales modernes, un des mandats principaux des gouvernements centraux est de gérer leurs programmes et dépenses de façon à assurer l'amélioration de la qualité de vie des citoyens. Traditionnellement, cette orientation s'est articulée autour de la recherche d'une économie robuste et de l'équité et la sécurité sociales. Pour atteindre ces objectifs, les gouvernements ont découpé leurs champs de compétences et placé chacun sous la responsabilité d'un ministère ou d'une agence, travaillant souvent de manière isolée les uns des autres. Durant les années 1970, plusieurs gouvernements ont créé des ministères de l'environnement, afin, semble-t-il, de « protéger » ce dernier des effets nuisibles d'interventions humaines. À la fin de la décennie suivante, le rapport Brundtland a sensibilisé les gouvernements, entreprises et citoyens de la planète aux interdépendances qui existent entre l'environnement, l'économie et la société. Le développement durable entrevoyait donc le maintien de la qualité de l'environnement non pas comme une responsabilité lourde de la société envers cette externalité qu'est le « monde naturel », mais plutôt comme une condition *sine qua non* de notre propre progrès social, économique et technologique collectif. Ce défi prend tout son sens lorsque l'on considère la gravité maintenant reconnue des effets des changements climatiques et de la problématique entourant l'approvisionnement en énergie.

Cette nouvelle vision du développement prend la transversalité et la collaboration intersectorielle comme véritable mantra. Ce faisant, elle impose un nouveau cadre de gestion et de gouvernance, tant au niveau des démarches organisationnelles internes qu'au niveau de projets horizontaux, qui cherchent à intégrer des nouvelles parties prenantes et à bâtir des réseaux novateurs qui sauront faire front commun aux questions que pose le développement au 21<sup>e</sup> siècle. Cet essai étudiait les contraintes et les possibilités présentées par la progression vers ces nouvelles formes de gouvernance et ce, à deux niveaux : d'abord, la coordination de la démarche de développement durable du gouvernement fédéral canadien et, plus particulièrement, un projet proposé par une direction de l'Agence spatiale canadienne qui envisage la construction d'un véhicule lunaire électrique et la production de bénéfices socioéconomiques et environnementaux qui en découleraient. L'objectif général de ce travail était de présenter et d'analyser les partenariats qui se dessinent autour de ce projet et les répercussions de cette structure collaborative pour la gouvernance du projet et les perspectives d'intégration de l'ASC à la

communauté fédérale de développement durable. Cet objectif a été atteint d'abord à l'aide d'une mise en contexte qui a mis en relation, d'un côté, le transport électrique, le développement durable et les défis environnementaux et socioéconomiques de l'heure et, de l'autre, les activités existantes à l'ASC et ailleurs dans le gouvernement fédéral. Ensuite, un historique de la démarche de développement durable du palier fédéral a été présenté, puis le pourquoi et le comment de la gouvernance collaborative ont été discutés, à l'aide d'étude de cas du Royaume-Uni, du Canada et du Québec. Enfin, cette description des faits et d'aspects théoriques pertinents a alimenté une analyse des forces et lacunes des différents types de partenariats possibles pour mener à bien le projet en question; cette analyse a alimenté, à son tour, les recommandations finales issues du travail.

Il n'était pas dans la portée de cet essai d'évaluer la contribution réelle du projet de véhicule lunaire au développement durable. Il pourrait donc s'avérer que le projet ne correspond pas adéquatement aux objectifs de développement durable du gouvernement fédéral. Toutefois, ce qui ressort de cette étude de la gouvernance du projet est que le modèle de gestion et de partenariat mis en place est prometteur. Cherchant à impliquer des parties prenantes avec des mandats, des objectifs et des modes de fonctionnement divergents, les pourparlers informels ont néanmoins réussi à rallier les intervenants autour d'une vision partagée du transport durable, tout en tentant d'assurer que l'exploration spatiale demeure pertinente aux yeux des Canadiens durant la période actuelle de turbulence économique et environnementale. L'ouverture à la participation de plusieurs organismes gouvernementaux, ainsi que des universités et du secteur privé, offre la possibilité de partager les coûts et les risques et de bonifier les aspects économiques et sociaux du projet, tandis que l'intégration du projet à des programmes existants évite des redondances; il serait avantageux pour tous que les liens tissés par cette ouverture soient maintenus et renforcés. Par contre, le projet devrait être officialisé pour permettre à l'Agence spatiale de décider s'il sera considéré comme un projet-pilote pour un engagement plus formel au développement durable. Ce ne sont pas des décisions simples, mais le développement durable n'est rien s'il n'est pas complexe. Il semble probable que l'opportunité de participer à cet effort fédérateur en vaut le coup.

## RÉFÉRENCES

- Agassi, S. (2007). The Future of Transportation – Part I : Projecting the Future of Transportation, Energy and the Environment. *In eGov Monitor. A Policy Platform Dialogue: Promoting Better Governance*, [En ligne]. <http://www.egovmonitor.com/node/16975>. (Page consultée le 17 novembre 2008).
- Agence spatiale canadienne (2008a). *Énoncé de travail : Développement d'un plan d'affaires en sciences et technologie : La mobilité électrique lunaire contribuant à l'accélération de l'innovation en transport durable*, 30 p. Document interne de l'ASC.
- Agence spatiale canadienne (2008b). Rapports sur les plans et priorités. *In Agence spatiale canadienne. Publications électroniques, Rapports au Parlement*, [En ligne]. <http://www.space.gc.ca/asc/fr/ressources/publications/default.asp#Parlement>, 63 p. (Page consultée le 4 août 2008).
- Agence spatiale canadienne (2007a). L'ASC en bref. *In Agence spatiale canadienne. À propos*, [En ligne]. [http://www.space.gc.ca/asc/fr/a\\_propos/asc\\_organisation.asp](http://www.space.gc.ca/asc/fr/a_propos/asc_organisation.asp), 29 p. (Page consultée le 3 août 2008).
- Agence spatiale canadienne (s.d.). *Stratégie spatiale canadienne*. *In Agence spatiale canadienne. Publications*, [En ligne]. <http://www.space.gc.ca/asc/fr/ressources/publications/default.asp> (Page consultée le 3 août 2008).
- Agence spatiale canadienne (2006). *Canadian Space Science and Exploration Strategy*, 25 p. Document interne de l'ASC.
- Agence spatiale canadienne, Agenzia Spaziale Italiana, British National Space Centre, Centre National d'Études Spatiales, China National Space Administration, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, German Aerospace Centre, Agence spatiale européenne, Indian Space Research Organisation, Japan Aerospace Exploration Agency, Korean Aerospace Research Institute, National Aeronautics and Space Administration, National Space Agency of Ukraine, Roscosmos (2007). *Stratégie mondiale d'exploration : Le cadre de coordination*. *In Agence spatiale canadienne. Résumé de la stratégie mondiale d'exploration*, [En ligne]. [http://www.space.gc.ca/asc/pdf/global\\_exploration\\_f.pdf](http://www.space.gc.ca/asc/pdf/global_exploration_f.pdf), 27 p.
- Andrukaitis, E. (2008). *Gestionnaire de projets, Sources de puissance électrique avancées, Recherche et développement pour la défense Canada. Communication personnelle. Rencontre des membres du Groupe de travail interministériel sur la mobilité électrique, 16 juillet 2008, Ottawa.*
- BarackObama.com (2008). *Advancing the Frontiers of Space Exploration*, [En ligne]. [http://www.barackobama.com/pdf/policy/Space\\_Fact\\_Sheet\\_FINAL.pdf](http://www.barackobama.com/pdf/policy/Space_Fact_Sheet_FINAL.pdf).

- Bass, S. (2007). *A New Era in Sustainable Development: An IIED Briefing*, <http://www.iied.org/pubs/pdfs/G00183.pdf>, 4 p.
- Berinstain, A. (2008). Programme en Exploration spatiale [sic] proposé. Communication personnelle. Visite des dirigeants de l'ASC à l'Institut de recherche d'Hydro-Québec, avril 2008, Varennes.
- Bériault, R. (2008). Stagiaire à l'Agence spatiale canadienne. Communication personnelle. 23 septembre 2008, Longueuil.
- Bibeau, É. (2008). Titulaire de la Chaire industrielle en énergie alternative de la CRSNG et de Manitoba Hydro. Communication personnelle. 15 octobre 2008.
- Bourdeau, M-J. (2008). Répondante de l'Agence spatial canadienne sur le Groupe interministériel fédéral sur le développement durable. Communication personnelle. 4 août 2008, Longueuil.
- Boutaud, A. (2005). *Le développement durable : penser le changement ou changer le pansement ?* Thèse de doctorat, École nationale supérieure des mines de St-Étienne, St-Étienne, France, [En ligne]. <http://www.agora21.org/entreprise/sommaire4.html>, 513 p. Page consultée le 25 septembre 2008.
- Bureau de coordination du développement durable (2007). *Projet de Plan d'action de développement durable 2007-2012 – Version synthèse : Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs*, [En ligne]. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie\\_gouvernementale/consultation/projet\\_plan.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/consultation/projet_plan.pdf), 9 p.
- Bureau de recherche et de développement énergétiques (2007). Qui sommes-nous? In Bureau de recherche et de développement énergétiques. *Au sujet du BRDE*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/view.asp?x=1503>. (Page consultée le 8 septembre 2008).
- Campbell, C.J. (2004). *Uppsala Hydrocarbon Depletion Study Group: Oil and Gas Liquids 2004 Scenario, Updated by Colin J. Campbell*, [En ligne]. <http://www.peakoil.net/uhdsg/> (Page consultée le 1 août 2008).
- Campbell, G. et Sejnoha, M. (2004). L'élément R-D de l'Initiative en technologie et en innovation sur les changements climatiques : Un exemple de gestion horizontale de la S-T au gouvernement fédéral. In Secrétariat du Conseil du Trésor Canada. *Résultats horizontaux*, [En ligne]. [http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/eppi-ibdrp/hrs-ceh/12/pp02\\_f.asp](http://www.tbs-sct.gc.ca/rma/eppi-ibdrp/hrs-ceh/12/pp02_f.asp) (Page consultée le 19 septembre 2008).
- Canadian Space Agency (2008). *Proposal to Integrate CSA Exploration R&D with the AVPRNet*, 3 p. Document interne de l'ASC.
- Canadian Space Agency (2007). *Statement of Work : Socio-Economic Benefits of Lunar Surface Transport Scenarios*, 15 p. Document interne de l'ASC.

- Chapman, J.H., Forsyth, P.A., Lapp, P.A., and Patterson, G.N. (1967). *Upper atmosphere and space programs in Canada*. Ottawa, Queen's Printer, 258 p.
- Commission mondiale sur l'environnement et le développement (2005). *Notre avenir à tous*. Saint-Jean-sur-Richelieu, Éditions Lambda, 432 p.
- Conseil national de recherches Canada (2007). *Une nouvelle génération de piles s'apprête à prendre la route*, [En ligne]. [http://www.nrc-cnrc.gc.ca/highlights/2007/0705batteries\\_f.html](http://www.nrc-cnrc.gc.ca/highlights/2007/0705batteries_f.html) (Page consultée le 10 septembre 2008).
- Cormier, A. (2008). Directeur-général de Mobilité électrique Canada. Communication personnelle. 20 octobre 2008.
- Cormier, A. and Zdan, T. (2007). Greening Policies for Electric Mobility. *Plug-In Hybrid Electric Vehicle 2007 Conference*, [En ligne]. [http://www.pluginhighway.ca/PHEV2007/proceedings/PluginHwy\\_PHEV2007\\_Session13\\_Cormier.pdf](http://www.pluginhighway.ca/PHEV2007/proceedings/PluginHwy_PHEV2007_Session13_Cormier.pdf). Winnipeg, 1-2 novembre 2007.
- CSM Consulting (2006). *Experts Workshop on Electric Mobility, Plug-in Hybrid Electric Vehicles (pHEV): Summary Report*, [http://www.nrcan.gc.ca/se/etb/cetc/cetc01/htmldocs/Groups/Hyfate\\_Private/pdfs/pHEV\\_RD\\_Workshop-SummaryReport-Final.pdf](http://www.nrcan.gc.ca/se/etb/cetc/cetc01/htmldocs/Groups/Hyfate_Private/pdfs/pHEV_RD_Workshop-SummaryReport-Final.pdf), 15 p.
- Dalhousie University Research Services (2008). *Indirect Costs*, [http://researchservices.dal.ca/files/Indirect\\_Costs.2008.pdf](http://researchservices.dal.ca/files/Indirect_Costs.2008.pdf), 3 p.
- Davidson, I. (2008a). Chercheuse, Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement, Conseil national de recherches Canada. Communication personnelle. Rencontre des membres du Groupe interministériel sur la mobilité électrique. 16 juillet 2008, Ottawa.
- Davidson, I. (2008b). Chercheuse, Institut de technologie des procédés chimiques et de l'environnement, Conseil national de recherches Canada. Communication personnelle. 3 juillet 2008.
- Davidson, I. (2007). *PERD Program on Electric Mobility – Plug-in Hybrid Electric Vehicles*. Proceedings of "PHEV2007 Conference", November 1-2, 2007, [En ligne]. <http://www.pluginhighway.ca/proceedings.php> (Page consultée le 10 septembre 2008).
- Défense nationale Canada (2006). *La stratégie de développement durable de la Défense nationale : 4<sup>e</sup> version : Des activités de défense respectueuses de l'environnement*, [En ligne]. <http://www.admie.forces.gc.ca/dge/sds-sdd/docs/sds-sdd-06-fra.pdf>, 40 p. (Page consultée le 18 septembre 2008).

- Department for the Environment, Food and Rural Affairs (Defra) (2008). Sustainable development task forces and working groups. In Defra. *Sustainable development: What Government is doing*, [En ligne]. <http://www.defra.gov.uk/sustainable/government/gov/task-forces/index.htm> (Page consultée le 2 octobre 2008).
- Doppelt, B. (2003). *Leading Change Toward Sustainability: A Change-Management Guide for Business, Government and Civil Society*. Sheffield (UK), Greenleaf Publishing, 272 p.
- Drapeau, T. (2008a). Ancienne coordonnatrice du Groupe interministériel fédéral sur le développement durable. Communication personnelle. Conférence en ENV 713 – Application du développement durable, 11 juillet 2008, Sherbrooke.
- Drapeau, T. (2008b). Ancienne coordonnatrice du Groupe interministériel fédéral sur le développement durable. Communication personnelle. 2 octobre 2008.
- Duchin, F., Lange, G-M., Thonstad, K., and Idenburg, A. (1994). *The Future of the Environment: Ecological Economics and Technological Change*. Oxford, Oxford University Press, 222 p.
- Electric Power Research Institute, Natural Resources Defense Council, and Charles Clark Group (2007). Environmental Assessment of Plug-In Hybrid Electric Vehicles: Volume 1: Nationwide Greenhouse Gas Emissions. In Electric Power Research Institute. *Environmental Assessment of Plug-In Hybrid Electric Vehicles*, [En ligne]. [http://my.epri.com/portal/server.pt?space=CommunityPage&cached=true&parentname=ObjMgr&parentid=2&control=SetCommunity&CommunityID=277&PageID=0&RaiseDocID=00000000001015325&RaiseDocType=Product\\_id](http://my.epri.com/portal/server.pt?space=CommunityPage&cached=true&parentname=ObjMgr&parentid=2&control=SetCommunity&CommunityID=277&PageID=0&RaiseDocID=00000000001015325&RaiseDocType=Product_id).
- Environnement Canada (2006). *Stratégie de développement durable 2007-2009 d'Environnement Canada*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/sd-dd\\_consult/PDF/SDS2007\\_f.pdf](http://www.ec.gc.ca/sd-dd_consult/PDF/SDS2007_f.pdf), 37 p.
- Environnement Canada (2004). *Stratégie de développement durable 2004-2006 d'Environnement Canada*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/sd-dd\\_consult/PDF/SDSfinal\\_f.pdf](http://www.ec.gc.ca/sd-dd_consult/PDF/SDSfinal_f.pdf), 48 p.
- Environnement Canada (2003). Une perspective canadienne sur l'approche/principe de précaution. In Environnement Canada. *Une perspective canadienne sur l'approche/principe de précaution*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/econom/pp\\_f.htm](http://www.ec.gc.ca/econom/pp_f.htm) (Page consultée le 1 août 2008).
- Environnement Canada (2002). Guide de l'écogouvernement. In Environnement Canada. *Stratégie de développement durable 2001 à 2003 d'Environnement Canada*, [En ligne]. [http://www.ec.gc.ca/sd-dd\\_consult/factsheetgreengov1\\_f.htm](http://www.ec.gc.ca/sd-dd_consult/factsheetgreengov1_f.htm) (Page consultée le 16 septembre 2008).
- Euroconsult (2007). *Additional work request from the original strategic study: Socio-Economic Study and Political Analysis of Canadian Investment in Space-based Robotics*, 40 p. Document interne de l'ASC.



- Euroconsult (2005). *Integration of On-Orbit Servicing and Telemedicine into the Strategic Study "Market Intelligence Analysis of Space-based Robotics Opportunities*, 68 p. Document interne de l'ASC
- Finances Canada (2006). *Avantage Canada : Bâtir une économie forte pour les Canadiens*, [En ligne]. <http://www.fin.gc.ca/ec2006/plan/pltoctf.html>, 106 p. (Page consultée le 17 septembre 2008).
- Fitzpatrick, N. (2007). *Canadian Sponsored Plug-In Hybrids and Their Impact*. Proceedings of "PHEV2007 Conference", November 1-2, 2007, [En ligne]. <http://www.pluginhighway.ca/proceedings.php> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Gilbert, R. and Perl, A. (2008). *Transport Revolutions: Moving People and Freight Without Oil*. London, Earthscan Publications Ltd., 351 p.
- Gouvernement du Canada (2008a). Mission. *In* Gouvernement du Canada. *Feuille de route technologique du Canada sur les véhicules électriques*, [En ligne]. [http://www.evtrm.gc.ca/mission\\_f.html](http://www.evtrm.gc.ca/mission_f.html) (Page consultée le 15 septembre 2008).
- Gouvernement du Canada (2008b). Vision de l'avenir dans le cadre de la Feuille de route technologique du Canada sur les véhicules électriques. *In* Gouvernement du Canada. *Feuille de route technologique du Canada sur les véhicules électriques*, [En ligne]. [http://www.evtrm.gc.ca/vision\\_f.html](http://www.evtrm.gc.ca/vision_f.html) (Page consultée le 15 septembre 2008).
- Gouvernement du Canada (2006a). *Coordination de la quatrième série de stratégies ministérielles de développement durable*, [En ligne]. [http://www.sdinfo.gc.ca/reports/fr/sd\\_guide/sd\\_guide\\_f.pdf](http://www.sdinfo.gc.ca/reports/fr/sd_guide/sd_guide_f.pdf).
- Gouvernement du Canada (2006b). Guide de l'écogouvernement. *In* Gouvernement du Canada. *SDinfo*, [En ligne]. [http://www.sdinfo.gc.ca/s11\\_f.cfm](http://www.sdinfo.gc.ca/s11_f.cfm) (Page consultée le 16 septembre 2008).
- Gouvernement du Canada (2006c). Groupe de travail interministériel en [sic] développement durable. *In* Gouvernement du Canada. *Programmes et comités*, [En ligne]. <http://www.greeninggovernment.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=BB6DBA09-1> (Page consultée le 19 septembre 2008).
- Gouvernement du Canada (2004). Les activités fédérales en sciences et en technologie : La recherche de l'excellence. *In* Gouvernement du Canada. *L'Innovation au Canada*, [En ligne]. <http://innovation.gc.ca/gol/innovation/site.nsf/fr/in04824.html> (Page consultée le 3 octobre 2008).
- Gouvernement du Québec (2007). Stratégie gouvernementale de développement durable 2008-2013, [En ligne]. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie\\_gouvernementale/strat\\_gouv.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/strategie_gouvernementale/strat_gouv.pdf), 66 p.

- Grenier, L. (2008a). *Conference Report*, 20 p. Document interne de l'ASC.
- Grenier, L. (2008b). Directeur intérimaire, Direction de la Planification et rendement, Agence spatiale canadienne. Communication personnelle. 13 août 2008.
- Grenier, L. (2008c). Directeur intérimaire, Direction de la Planification et rendement, Agence spatiale canadienne. Communication personnelle. *Atelier sur les besoins des utilisateurs, Feuille de route technologique sur les véhicules électriques au Canada*, 11 septembre 2008, Longueuil.
- Grenier, L., MacIntyre, I., Davidson, I., Nimmo, G., Zhang, M., Lalonde, P-G., Bleser, J., Andrukaitis, E., Thibodeau, C., and Cormier, A. (2008). *An Integrated Approach Towards Electric Drive Transportation in Canada*. Proceedings of "6<sup>th</sup> International Energy Conversion Engineering Conference", July 28-30, 2008.
- Grenier, L. (2007). *Final Brochure to EMC Members and MUTA-Autovision Contacts*. Document interne de l'ASC.
- Grenier, L. (2006). *Providing access to and mobility on the surface of planetary bodies to achieve a permanent Canadian human presence: A win-win proposal for science, human presence and Canadian industries*, 7 p. Document interne de l'ASC.
- Guérette, C. (2008). Ancien coordonnateur du AVRPNNet pour Transports Canada. Communication personnelle. 20 octobre 2008.
- Hemmati, M. (With contributions by Dodds, F., Enayati, J., and McHarry, J.) (2002). *Multi-stakeholder Processes for Governance and Sustainability: Beyond Deadlock and Conflict*. London, Earthscan Publications Ltd., 312 p.
- HM Government (2005). *The UK Government Sustainable Development Strategy*, [En ligne].  
[http://www.defra.gov.uk/sustainable/government/publications/pdf/strategy/SecFut\\_complete.pdf](http://www.defra.gov.uk/sustainable/government/publications/pdf/strategy/SecFut_complete.pdf), 186 p.
- Industrie Canada (2008). 2008-2009 : *Budget des dépenses: Rapport sur les plans et les priorités*, [En ligne].  
[http://www.ic.gc.ca/epic/site/ic1.nsf/vwapj/IndustrieCanada2008-09RPP.pdf/\\$file/IndustrieCanada2008-09RPP.pdf](http://www.ic.gc.ca/epic/site/ic1.nsf/vwapj/IndustrieCanada2008-09RPP.pdf/$file/IndustrieCanada2008-09RPP.pdf), 49 p.
- Industrie Canada (2007). *Budget des dépenses 2007-2008 : Rapport sur les plans et les priorités*, [En ligne]. <http://www.tbs-sct.gc.ca/rpp/0708/ic-ic/ic-ic-fra.pdf>, 84 p.
- Industrie Canada (2006). *Stratégie de développement durable 2006-2009*, [En ligne].  
[http://www.ic.gc.ca/epic/site/sd-dd.nsf/vwapj/strategyIV\\_Fr\\_final.pdf/\\$FILE/strategyIV\\_Fr\\_final.pdf](http://www.ic.gc.ca/epic/site/sd-dd.nsf/vwapj/strategyIV_Fr_final.pdf/$FILE/strategyIV_Fr_final.pdf), 64 p.

- Industry Canada (2007). *Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage*, [En ligne].  
[http://www.ic.gc.ca/epic/site/ic1.nsf/vwapj/S&Tstrategy.pdf/\\$file/S&Tstrategy.pdf](http://www.ic.gc.ca/epic/site/ic1.nsf/vwapj/S&Tstrategy.pdf/$file/S&Tstrategy.pdf), 103 p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007a). *Summary for Policymakers. In Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge, Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, [En ligne]. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>, 18 p. (Page consultée le 1 août 2008).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007b). *Chapter 5: Transport and its infrastructure. In: Climate Change 2007: Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge, Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 323-385, [En ligne]. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-chapter5.pdf>.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007c). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge, Cambridge University Press, United Kingdom and New York, NY, USA, [En ligne]. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>, 23 p. (Page consultée le 1 août 2008).
- International Energy Agency (2007). *World Energy Outlook 2007: China and India Insights: Executive Summary*, [En ligne].  
<http://www.iea.org/textbase/npsum/WEO2007SUM.pdf>, 14 p.
- Johnson, I. (1997). *La gouvernance : vers une re-définition du concept*, [En ligne].  
[http://www.acdi-cida.gc.ca/INET/IMAGES.NSF/vLUIImages/HRDG/\\$file/GovConcept-f.pdf](http://www.acdi-cida.gc.ca/INET/IMAGES.NSF/vLUIImages/HRDG/$file/GovConcept-f.pdf), 19 p.
- Kuzyk, N. (2008). *Le développement est-il durable ?* Essai de maîtrise, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 77 p.
- Larousse/HER (1999). *Le Petit Larousse Illustré 2000*. Paris, Larousse/HER, 1 787 p.
- Lemieux, C. (2007). Comment faire face à la résistance au changement. Communication personnelle. Conférence en ENV 793 – Développement durable dans les organisations, 2 novembre 2007, Sherbrooke.
- Loi modifiant la Loi sur le vérificateur général*, Lois du Canada, 1995, c. 43.
- Loi fédérale sur le développement durable*, Lois du Canada, 2008, c. 33.
- Loi sur le développement durable*, Lois refondues du Québec, 2006, c. D-8.1.1.

- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (2008). Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2006 et évolution depuis 1990, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/changements/ges/2006/inventaire2006.pdf>, 15 p.
- Mobilité électrique Canada (2008). Répertoire des ressources en mobilité électrique au Canada 2008, [En ligne]. <http://www.emdx.org/EMC/>, 168 p. (Page consultée le 15 septembre 2008).
- Myles, R. (2008). Icefields a spacey choice; Astronaut selects book set in Jasper. *Calgary Herald*, February 24, 2008, C1.
- National Defence Canada (2008). *Canada First Defence Strategy*. In National Defence and the Canadian Forces. "Canada First" Defence Strategy, [En ligne]. [http://www.dnd.ca/site/focus/first/defstra\\_e.asp](http://www.dnd.ca/site/focus/first/defstra_e.asp), 21 p. (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Nordhaus, T. and Shellenberger, M. (2008). Scrap Kyoto. *Democracy Journal*, Issue 9, Summer 2008, p. 8-19.
- Office of Energy Research and Development (2008). *Program 2.2.6: Electric Mobility: Conduct R&D on Plug-in Hybrid Electric Vehicles: Program Annual Report 2007/08*, 32 p. Document interne du BRDE.
- Office of Energy Research and Development (2007). *Natural Resources Canada ecoENERGY Technology Initiative: Clean Transportation Systems Portfolio Strategic Plan*, 30 p. Document interne du Office of Energy Research and Development.
- Organisation de coopération et de développement économiques (2002). *La gouvernance pour le développement durable : Étude de cinq pays de l'OCDE*. Paris, Service des publications de l'OCDE, 403 p.
- Ouellet, C. (2008). Coordonnateur de la Planification et rendement à l'ASC. Communication personnelle. 6 août 2008.
- Parti Libéral du Canada (2008). Le projet de loi pour une stratégie fédérale de développement durable est maintenant une loi. In Parti Libéral du Canada. *Communiqués*, [En ligne]. [http://www.liberal.ca/story\\_14137\\_f.aspx](http://www.liberal.ca/story_14137_f.aspx) (Page consultée le 19 septembre 2008).
- Radloff, E. (2008). Gestionnaire du programme AVPRNet pour Transports Canada. Communication personnelle. 30 septembre 2008.
- Radziszewski, P. (2008a). Professeur, Département de génie mécanique, Université McGill, et chercheur associé au AVPRNet. Communication personnelle. 3 juillet 2008.

- Radziszewski, P. (2008b). Professeur, Département de génie mécanique, Université McGill, et chercheur associé au AVPRNet. Communication personnelle. 31 juillet 2008.
- Rasmussen, E., Borch, O.J., Srheim, R., and Gjellan, A. (2006). *Government initiatives to support the commercialization of research - an international benchmarking study*, <http://tinyurl.com/563qar>, 96 p.
- Reinert, B. (2007). *Steps Toward Sustainable Mobility*. Proceedings of “Jump Start to a Secure, Clean Energy Future”, May 7, 2007, [En ligne]. <http://www.discovery.org/scripts/viewDB/filesDB-download.php?command=download&id=1345> (Page consultée le 1 août 2008).
- Ressources naturelles Canada (2008). L'Initiative écoÉNERGIE sur la Technologie. In Ressources naturelles Canada. *Bureau de recherche et de développement énergétiques*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/View.asp?x=1603> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Ressources naturelles Canada (2007). Programme de recherche et de développement énergétiques. In Ressources naturelles Canada. *Bureau de recherche et de développement énergétiques*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/View.asp?x=1317> (Page consultée le 10 septembre 2008).
- Ressources naturelles Canada (2006a). Centre de la technologie de l'énergie de CANMET. In Ressources naturelles Canada. *Bureau de recherche et de développement d'énergie*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/view.asp?x=1547> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Ressources naturelles Canada (2006b). Programme sur l'hydrogène, les piles à combustible et l'énergie dans les transports. In Ressources naturelles Canada. *Bureau de recherche et de développement énergétiques*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/view.asp?x=1553> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Ressources naturelles Canada (2006c). Recherche et développement pour la défense Canada – Programme de démonstration de technologies. In Ressources naturelles Canada. *Bureau de recherche et de développement énergétiques*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/view.asp?x=1557> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Ressources naturelles Canada (2006d). Recherche et développement pour la défense Canada – Programme de recherche appliquée. In Ressources naturelles Canada. *Bureau de recherche et de développement énergétiques*, [En ligne]. <http://www2.nrcan.gc.ca/ES/OERD/francais/view.asp?x=1564> (Page consultée le 9 septembre 2008).

- Ressources naturelles Canada (2006e). *Stratégie de développement durable 2007-2009 : Réalisation des résultats*, [En ligne]. <http://www.rncan-nrcan.gc.ca/sd-dd/pubs/strat2007/PDFs/sdd2007.pdf>, 52 p.
- Rey-Debove, J. et Rey, A. (éd.) (2000). *Le Petit Robert: Dictionnaire de la langue française*. Paris, Dictionnaires Le Robert, 2 841 p.
- Socolow, R. (2004). *Slices and Wedges: Useful Words to Describe the Daunting Challenge of Managing Global Carbon*. Présenté à BP Sunbury, 12 mars 2004, [En ligne]. <http://www.princeton.edu/~cmi/research/Integration/Presentations/BP%20Sunbury.pdf> (Page consultée le 1 août 2008).
- Statistics Canada (2006). *Report on Energy Supply-demand in Canada*, [En ligne]. <http://www.statcan.ca/english/freepub/57-003-XIE/57-003-XIE2006000.pdf>, 127 p.
- Statistics Canada (2005). *Report on Energy Supply-demand in Canada*, [En ligne]. <http://www.statcan.ca/english/freepub/57-003-XIE/57-003-XIE2005000.pdf>, 127 p.
- Stern, N. (2007). *La "Stern Review": l'économie du changement climatique : Précis*, [En ligne]. [http://www.hm-treasury.gov.uk/d/stern\\_longsummary\\_french.pdf](http://www.hm-treasury.gov.uk/d/stern_longsummary_french.pdf), 34 p.
- Sustainable Development Commission (s.d.). Who we are. *In Sustainable Development Commission. About us*, [En ligne]. <http://www.sd-commission.org.uk/pages/aboutus.html> (Page consultée le 2 octobre 2008).
- Swanson, D. and Pintér, L. (2006). *Governance Structures for National Sustainable Development Strategies: Study of Good Practice Examples*, [En ligne]. [http://www.iisd.org/pdf/2006/measure\\_gov\\_structures.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2006/measure_gov_structures.pdf), 40 p.
- Technologies du développement durable Canada (2008). Profil de TDDC. *In Technologies du développement durable Canada. À propos de TDDC*, [En ligne]. <http://www.sdtdc.ca/fr/about/index.htm> (Page consultée le 10 septembre 2008).
- Therrien, R. (2008). Gestionnaire de portefeuilles, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie – Programme de partenariats de recherche. Communication personnelle. 17 octobre 2008.
- Thibodeau, C. (2008). Conseiller en sciences et technologie, RNCAN. Communication personnelle. 11 juin 2008.
- Think Tank on Lunar Exploration (2007). *Mindmap of Benefits and Statement of Issue*. Présenté le 23 avril 2007. Document interne de l'ASC.
- Thompson, R. (2007a). 2007 octobre – Rapport du commissaire à l'environnement et au développement durable : Chapitre 1 : Stratégies de développement durable. *In Bureau du vérificateur général du Canada. Rapports au Parlement*, [En ligne]. [http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/c20071001c\\_f.pdf](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/c20071001c_f.pdf), 63 p.

- Thompson, R. (2007b). 2007 octobre – Rapport du commissaire à l'environnement et au développement durable : Point de vue du commissaire – 2007. In Bureau du vérificateur général du Canada. *Rapports au Parlement*, [En ligne]. [http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/c20071000c\\_f.pdf](http://www.oag-bvg.gc.ca/internet/docs/c20071000c_f.pdf), 14 p.
- Transports Canada (2008). Ce qu'est le CDT. In Transports Canada. *Le Centre de développement des transports*, [En ligne]. <http://www.tc.gc.ca/cdt/apropos/introduction.htm> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Transports Canada (2007). Réseau de recherche sur les groupes motopropulseurs de pointe pour véhicules routiers. In Transports Canada. *Le Centre de développement des transports*, [En ligne]. <http://www.tc.gc.ca/cdt/projets/routier/i/5737.htm> (Page consultée le 9 septembre 2008).
- Transport Canada (2006). Sustainable Development Strategy 2007-2009, [En ligne]. [http://www.tc.gc.ca/pol/en/acs/SD/sds0709/docs/SDS2006\\_2009ENPDF.pdf](http://www.tc.gc.ca/pol/en/acs/SD/sds0709/docs/SDS2006_2009ENPDF.pdf), 66 p.
- United Kingdom Parliament (2008). Environmental Audit Committee. In United Kingdom Parliament. *Business*, [En ligne]. [http://www.parliament.uk/parliamentary\\_committees/environmental\\_audit\\_committee.cfm](http://www.parliament.uk/parliamentary_committees/environmental_audit_committee.cfm) (Page consultée le 2 octobre 2008).
- Vachon, M. (2008). Ancien directeur de la Direction de la Planification et rendement de l'Agence spatiale canadienne. Communication personnelle. 16 avril 2008.
- Voß, J-P., and Kemp, R. (2006). Introduction: Sustainability and reflexive governance: introduction. In Voß, J-P., Bauknecht, D., and Kemp, R. (eds), *Reflexive Governance for Sustainable Development*. Cheltenham (UK), Edward Elgar Publishing Limited, 457 p.
- Williams, T. (2005). Le développement durable au gouvernement fédéral : I. Le Commissaire à l'environnement et au développement durable. In Bibliothèque du Parlement. *Service d'information et de recherche parlementaires*, [En ligne]. <http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/prb0512-f.html> (Page consultée le 16 septembre 2008).
- Woolsey, R.J. (2007). Gentlemen, Start your Plug-ins: How does 500 miles a gallon sound to you?, *Wall Street Journal*, Jan. 1, [En ligne]. <http://opinionjournal.com/editorial/feature.html?id=110009464> (Page consultée le 1 août 2008).
- Woolsey, R.J. (2006). Sans titre. In CalCars: The California Cars Initiative. *Plug-in Partners Launch Press Conference – Selected Quotes*, [En ligne]. <http://www.calcars.org/partners-launch.html> (Page consultée le 1 août 2008).
- World Business Council for Sustainable Development (2004). *Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability*, [En ligne]. <http://www.wbcscd.ch/web/publications/mobility/mobility-full.pdf>, 178 p.

- Yergin, D. (2004). Imagining a \$7-a-Gallon Future. *The New York Times*, April 4, 2004, Week in Review, p. 1. In World Business Council for Sustainable Development (2004). *Mobility 2030: Meeting the Challenges to Sustainability*, p. 68., [En ligne]. <http://www.wbcsd.ch/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=NjA5NA>.
- Zhang, M. (2008). Coordonnatrice de recherches, Transports Canada. Communication personnelle. Rencontre des membres du Groupe interministériel sur la mobilité électrique, 16 juillet 2008, Ottawa.



## **ANNEXE 1 – Bibliographie**



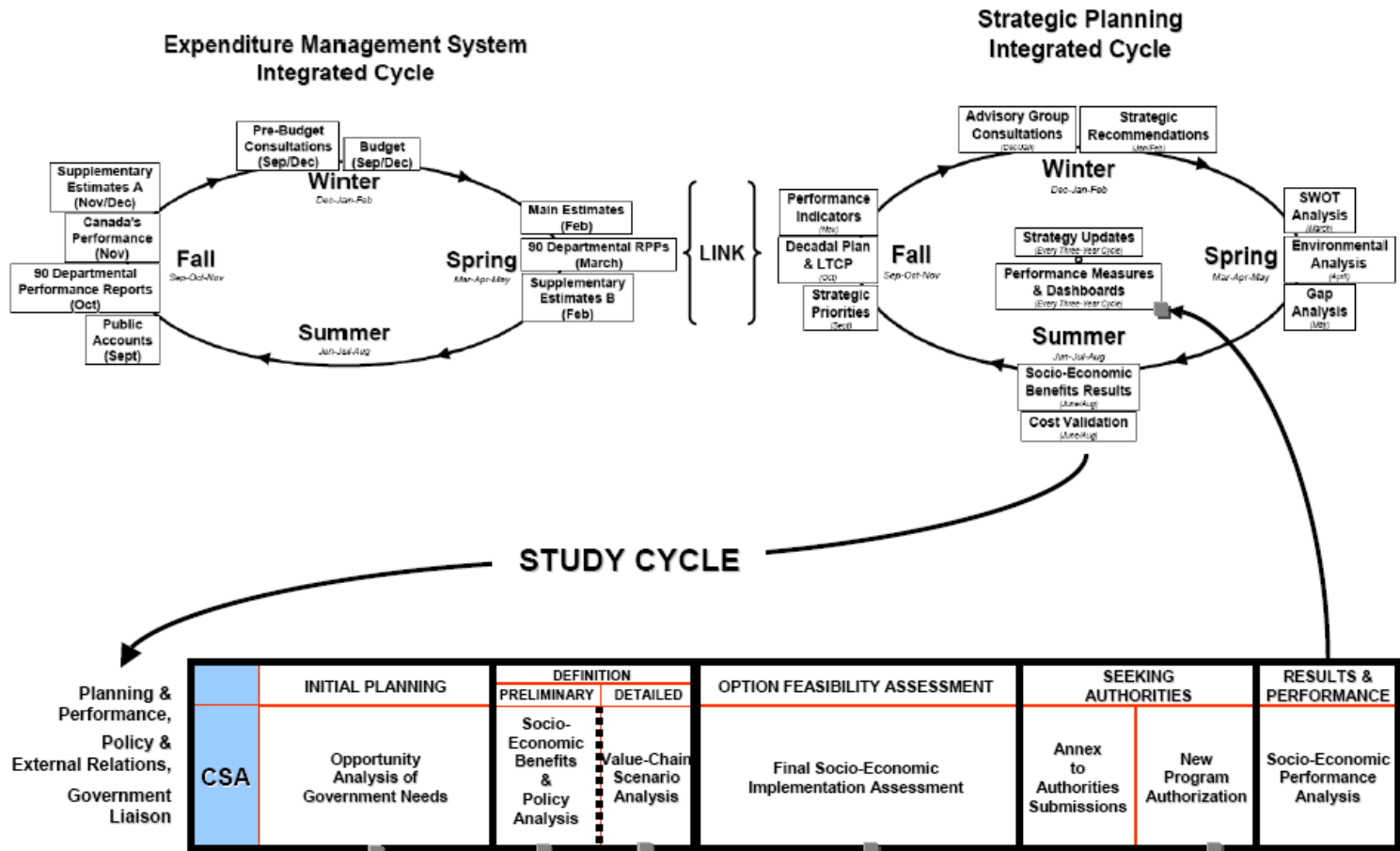
- Delchet, K. (2007). *Développement durable : L'intégrer pour réussir : 80 PME face au SD 21000*. La Plaine Saint-Denis, AFNOR, 382 p.
- Lee, E. and Perl, A. (eds) (2003). *The Integrity Gap: Canada's Environmental Policy and Institutions*. Vancouver, University of British Columbia Press, 288 p.
- May, P.J., Burby, R.J., Ericksen, N.J., Handmer, J.W., Dixon, J.E., Michaels, S., and Smith, I.D. (1996). *Environmental Management and Governance: Intergovernmental approaches to hazards and sustainability*. New York, Routledge, 254 p.
- Nordhaus, T. and Shellenberger, M. (2007). *Break Through: From the Death of Environmentalism to the Politics of Possibility*. New York, Houghton Mifflin Company, 344 p.
- Singer, S.F. (ed.) (2008). Nature, Not Human Activity, Rules the Climate: Summary for Policymakers of the Report of the Nongovernmental International Panel on Climate Change. In Heartland Institute. *Nature, Not Human Activity, Rules the Climate*, [En ligne]. <http://www.heartland.org/article.cfm?artId=22835>, 40 p. (Page consultée le 2 août 2008).



**ANNEXE 2 – Cycle d'études socioéconomiques de la Direction de la  
Planification et rendement de l'ASC et son application au projet potentiel  
de véhicule lunaire**

**Inspirée de documents internes de l'ASC**





## Cycle d'études en Planification et rendement : Application au projet potentiel de véhicule lunaire électrique

ÉTAPE		PROJET DE VÉHICULE LUNAIRE
<b>1</b>	Analyse de l'opportunité et des besoins gouvernementaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Market Intelligence Analysis of Space-Based Robotics Opportunities</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Euroconsult, juillet 2005</li> </ul> </li> </ul>
<b>2</b>	Étude préliminaire des bénéfices socioéconomiques et analyse de politiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Socio-Economic Study and Political Analysis of Future Canadian Investments in Space-Based Robotics</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Euroconsult, septembre 2007</li> </ul> </li> </ul>
<b>3</b>	Étude détaillée : Analyse des chaînes de valeur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Socio-Economic Benefits of Lunar Surface Transport Scenarios</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contrat octroyé le 9 juillet 2008</li> </ul> </li> <li>▪ <i>Socio-Economic Benefits Study for Canadians Associated with Mining Expertise for Lunar Outpost Infrastructure Development</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RFP lancé sur MERX le 8 février 2008</li> </ul> </li> </ul>
<b>4</b>	Évaluation finale de l'implantation, au niveau socioéconomique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Development of a Science &amp; Technology Business Case: Lunar Electric Mobility Contributing to the Acceleration of Sustainable Transportation Innovation</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contrat octroyé en novembre 2008</li> </ul> </li> </ul>

96

### Autres études de technologies spatiales reliées :

- Étude de faisabilité conceptuelle pour un rover lunaire
  - MDA et Neptec sont présentement en compétition pour l'octroi de ce contrat
- Appel d'offres à l'automne 2008 pour le design, manufacture, intégration et test d'un prototype de rover lunaire



**ANNEXE 3 – Texte principal de la proposition pour intégrer l’ASC à  
l’AVPRNet**

**Tirée de Canadian Space Agency (2008)**



## **PROPOSAL TO INTEGRATE CSA EXPLORATION R&D WITH THE AVPRNET**

This section gives a brief overview of the AVPRNet's structure and aims, provides an introduction to the program's key players, and states the proposal.

### **AVPRNet background**

A thorough review of existing federally administered or funded programs involved in electric vehicle R&D, as well as discussions with members of the interdepartmental Working Group on Electric Mobility, has identified the Advanced vehicle powertrain research network program (AVPRNet) as a very promising avenue for the CSA to begin developing an electric lunar rover, while also working with universities, the private sector, and other government departments to accelerate electric transportation innovation in Canada.

The AVPRNet is one of two active programs within Transport Canada's Transportation Development Centre's Electric Vehicle Technology Development Program. Its objective is, "[t]o create a Canadian network of researchers using advanced simulation/modeling techniques for the development of advanced powertrains [...] for battery electric, hybrid, plug-in hybrid and fuel cell electric vehicles" and, ultimately, to help Canadian industry develop more competitive and energy-efficient hybrid/electric-drive systems and components (Transport Canada, 2007). Although managed and funded (in 2008-2009) by Transport Canada, the program involves a close collaboration with teams of students and researchers at McGill University and the University of Manitoba, as well as possible ties with the National Research Council (NRC), Environment Canada, Manitoba Hydro, Azure Dynamics, Unicell, Electrovaya, E-One Moli, Advanced Lithium Power, and the AUTO21 Centres of Excellence. Launched in September 2007, the program is scheduled to run until March 2010, with tasks broken down into three phases. The first phase, which wrapped up in March 2008, was focused on outreach activities, choosing a simulation software platform and testing it with two model vehicles, and drafting a business case for the program. The core tasks of the second phase (April 2008-March 2009) are to develop and test Plug-In Hybrid Electric Vehicle (PHEV) component models and to build a library of the resulting test data. These tasks will continue throughout the third and final phase.

## **Key players**

Both Dr. Peter Radziszewski—a professor in McGill's Department of Mechanical Engineering and the lead contractor for the AVPRNet—and the NRC's Dr. Isobel Davidson, the lead of the Program of Energy Research and Development's (PERD) Electric Mobility Program, have expressed the view that PHEVs and an electric lunar rover present very similar technical challenges, particularly with respect to the safety and reliability of their lithium ion batteries (Radziszewski, 2008a; Davidson, 2008). Both Dr. Radziszewski and Ernst Radloff, the AVPRNet's project officer, have demonstrated interest in integrating the CSA into the program (Radloff, 2008; Radziszewski, 2008a). Moreover, recent electric lunar rover technical feasibility studies conducted by Neptec and MDA identified batteries as one of the most significant technical challenges facing the development of the vehicle.

## **Stepping-stone toward formal collaboration**

Given this, and given the clear benefits of federal government departments and agencies' jointly funding the development of clean energy technology, thus tackling climate change and contributing to energy security, sustainable development, and a competitive economy for generations to come, it is proposed that:

**The Canadian Space Agency negotiate a Memorandum of Understanding (MOU) with Transport Canada and that the CSA become a member of the AVPRNet so as to participate in the development, simulation, and integration of powertrain components catered to the needs of an electric lunar rover.** As this collaborative effort progresses, other areas of synergies may be identified, and this MOU could be used to facilitate further joint R&D.

The MOU will establish areas of technical collaboration, and it will pave the way for direct and coordinated collaboration to support the development of powertrain simulation software. The MOU will benefit the CSA particularly during the prototype design phase of the electric lunar rover. This phase is slated to go through a Request for Proposals (RFP) process in late 2008/early 2009. The goal of the current proposal is to have an MOU ratified and in place by the end of September 2008.

## **REFERENCES**

DAVIDSON, I. (2008). Personal communication. July 3, 2008.

RADLOFF, E. (2008). Personal communication. August 1, 2008.

RADZISZEWSKI, P. (2008). Personal communication. July 31, 2008.

The points of contact are:

### **Transport Canada:**

Ernst Radloff  
Senior Development Officer  
Transportation Technology and Innovation Directorate  
800 René-Lévesque Blvd West, Suite 600  
Montréal, Quebec H3B 1X9  
514-283-0043  
RADLOFE@tc.gc.ca

### **Canadian Space Agency:**

Louis Grenier  
Acting Director, Planning and Performance  
John H. Chapman Space Centre  
6767 route de l'Aéroport  
Longueuil, Quebec J3Y 8Y9  
louis.grenier@space.gc.ca



**ANNEXE 4 – Liens entre la stratégie S-T et le projet potentiel de véhicule lunaire électrique**

**Tirée d'un document interne de l'ASC**







# Mobilizing Science and Technology to Canada's Advantage (Electric-Drive Transport)



Vision

We will bring a **sustainable national competitive advantage** based on science and technology and the skilled workers whose aspirations, ambitions, and talents **bring innovation to life**.

Three Advantages

## Entrepreneurial Advantage

Canada must translate knowledge into practical applications to improve our wealth, wellness, and well-being.

## Knowledge Advantage

Canada must build our research and engineering strengths, generate new ideas and innovations, and achieve excellence by global standards.

## People Advantage

Canada will grow its base of knowledge workers by developing, attracting, and retaining the highly skilled people we need to thrive in the modern global economy.

## Other Policy Commitments

Canada must be well positioned to create partnerships, receive advice, and measure results.

Business Environment

Public-private partnerships

Federal business R&D assistance programs

Research priorities

G-7 leadership in Public R&D performance

Granting councils accountability and responsiveness

Federally performed S&T

Labour market environment

Opportunities for Canadians

Modern approach to S&T Management

Aligned with policy commitments

Ensure competitive marketplaces  
Attract foreign direct investment  
Achieve lowest tax rate in G-7 on new business investment  
Improve Scientific Research and Experimental Development (SR&ED) tax credit  
Improve responsiveness of regulatory system  
Foster a leading-edge financial system  
Stimulate supply of venture capital

Support business-led Research Networks of Centres of Excellence in priority areas  
Create Centres of Excellence for Commercialization and Research Program  
Improve university and government technology transfer  
Enable colleges to support business innovation  
Create tri-council private-sector advisory board

Support excellence in aerospace and defence research and development  
Align federal programs to improve commercialization outcomes  
Work with provinces and territories to improve commercialization outcomes

Target research to priority areas:  
- Environmental sciences and technologies  
- Natural resources and energy  
- Health and related life sciences and technologies  
- Information and communication technologies

Provide new funding where Canada has potential to be world leader  
Support higher-education research equipment and facilities  
Support domestic and international research and networks  
Support the higher-education research environment

Improve governance (Chair/President, distinction, council membership)  
Adopt integrated approach to support academic, research, Consolidate, integrate and align programs  
Ensure competitive grant application procedures that promote international excellence

Improve S&T capacity  
Consider alternative management arrangements for non-regulatory labs  
Enhance S&T collaboration

Reduce personal taxes  
Modernize labour market programs, remove labour mobility barriers, and improve immigration system  
Provide predictable post-secondary education funding, modernize student financial assistance, and attract foreign students

Support research internship  
Support domestic and international scholarships, including in science and engineering  
Foster an S&T culture

Work with provinces and territories to put in place conditions conducive to S&T development in Canada  
Strengthen ties to the global supply of ideas, talent, and technology  
Revitalize external advisory committees  
Improve ability to measure and report on the impact of federal S&T investments

With action in Budget 2007

Competition policies review  
Capital cost allowance  
Capital taxes  
SR&ED review  
Streamlining regulation  
Reducing barriers to U.S. venture capital  
Centres of Excellence for Commercialization and Research program  
Business-led Networks of Centres of Excellence  
College and Community Innovation Pilot Program  
Strategic Aerospace and Defence Initiative

New Granting council funding for priority research  
Rick Hansen Foundation  
Sustainable Development Technology Canada  
Genome Canada  
Canada Foundation for Innovation  
CANARIE  
Canadian Institute for Advanced Research  
Indirect Costs of Research Program  
Launch expert panel review of federal labs  
Fisheries and Oceans science research  
Public Safety Canada research

Tax Fairness Plan  
Tax Back Guarantee  
Labour market training architecture  
Immigration reform  
Post-secondary education (Canada Social Transfer)  
Provide Canada to foreign students  
Industrial R&D Internship program  
Canada Graduate Scholarships

Global Commerce Strategy

Based on four core principles

Fostering Partnerships

Promoting World-Class Excellence

Focusing on Priorities

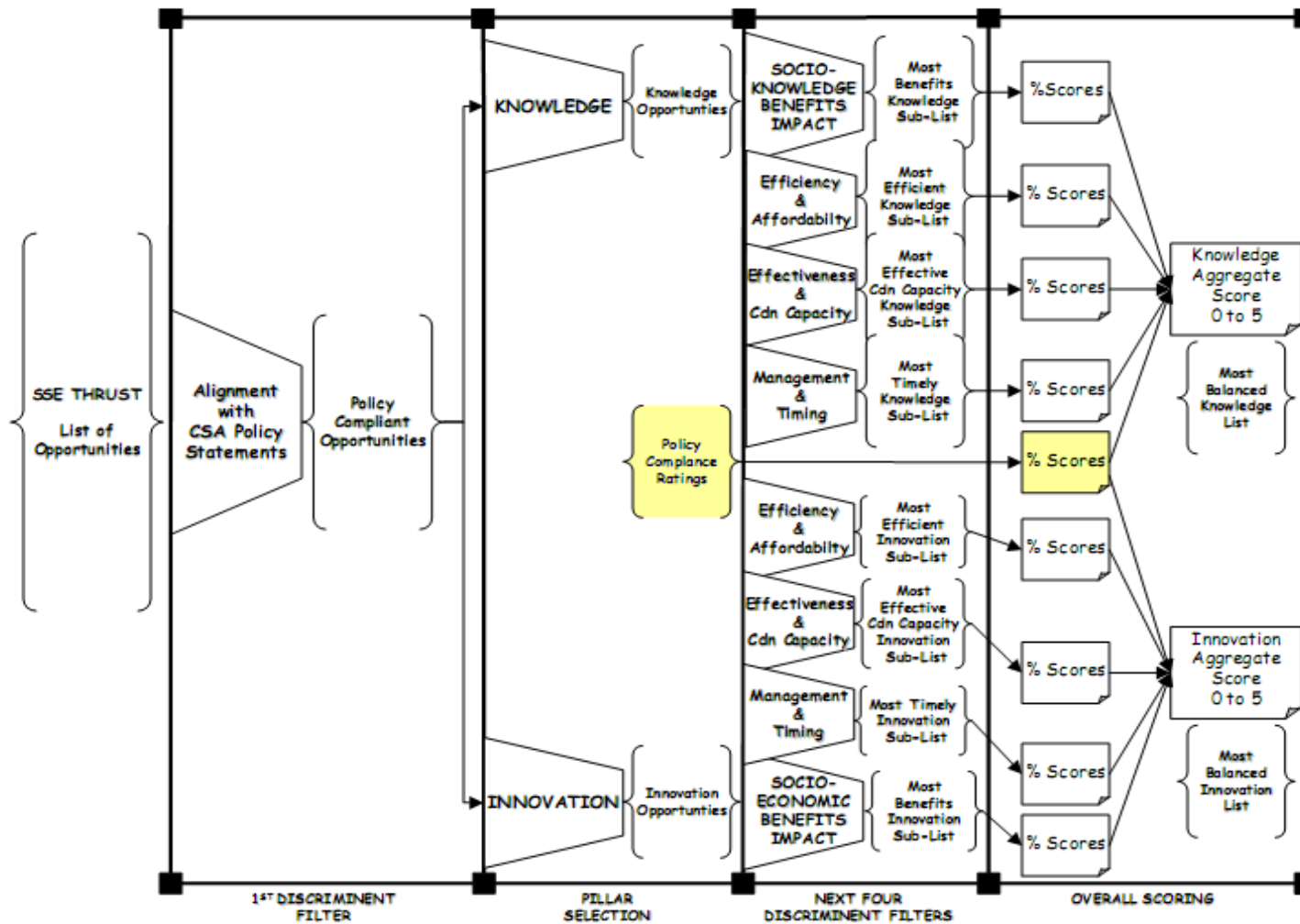
Enhancing Accountability



**ANNEXE 5 – Ébauche des critères de sélection de l'ASC pour des projets  
à l'intérieur de l'axe ESS**

**Tirée d'un document interne de l'ASC**







**ANNEXE 6 – Universités et centres de recherche canadiens œuvrant dans  
le domaine du transport électrique**

**Inspirée de Mobilité Électrique Canada (2008)**





<b>Organisme</b>	<b>Financement principal</b>	<b>Relations informelles existantes avec l'ASC</b>
Auto 21 Inc.	Public/privé	Oui
CANMET – Laboratoire des technologies des minéraux	Public	Oui
Centre d'expérimentation des véhicules électriques du Québec	Public/privé	Non
Centre pour un transport durable	Public/privé/universitaire (projet par projet)	Non
Clean Energy Research Centre	Universitaire	Non
Climate Change Central	Public/privé	Non
Département de physique et des sciences atmosphériques de l'Université Dalhousie	Universitaire	Non
Institut du transport avancé du Québec	Collégial/clients	Non
Penguin ASI	Clients	Oui
Red River College	Public/privé	Non
Université McGill	Universitaire	Oui
University of Victoria Institute for Integrated Energy Systems	Universitaire	Non
Vehicle Technology Centre	Public	Non
Victoria Transport Policy Institute	Clients (projet par projet)	Non
Simon Fraser University – Urban Studies	Universitaire	Non
Université de Sherbrooke	Universitaire	Non
Université Laval	Universitaire	Non
University of British Columbia	Universitaire	Non
University of Manitoba	Universitaire	Oui
University of Ontario Institute of Technology	Universitaire	Non
Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG)	Public	Oui
Conseil national de recherches du Canada	Public	Oui