



CHAMBRE DES COMMUNES
HOUSE OF COMMONS
CANADA

TECHNOLOGIES DE TRANSPORT NOVATRICES

Rapport du Comité permanent des transports, de l'infrastructure et des collectivités

Le président

Larry Miller, député

FÉVRIER 2013

41^e LÉGISLATURE, 1^{re} SESSION

Publié en conformité de l'autorité du Président de la Chambre des communes

PERMISSION DU PRÉSIDENT

Il est permis de reproduire les délibérations de la Chambre et de ses comités, en tout ou en partie, sur n'importe quel support, pourvu que la reproduction soit exacte et qu'elle ne soit pas présentée comme version officielle. Il n'est toutefois pas permis de reproduire, de distribuer ou d'utiliser les délibérations à des fins commerciales visant la réalisation d'un profit financier. Toute reproduction ou utilisation non permise ou non formellement autorisée peut être considérée comme une violation du droit d'auteur aux termes de la *Loi sur le droit d'auteur*. Une autorisation formelle peut être obtenue sur présentation d'une demande écrite au Bureau du Président de la Chambre.

La reproduction conforme à la présente permission ne constitue pas une publication sous l'autorité de la Chambre. Le privilège absolu qui s'applique aux délibérations de la Chambre ne s'étend pas aux reproductions permises. Lorsqu'une reproduction comprend des mémoires présentés à un comité de la Chambre, il peut être nécessaire d'obtenir de leurs auteurs l'autorisation de les reproduire, conformément à la *Loi sur le droit d'auteur*.

La présente permission ne porte pas atteinte aux privilèges, pouvoirs, immunités et droits de la Chambre et de ses comités. Il est entendu que cette permission ne touche pas l'interdiction de contester ou de mettre en cause les délibérations de la Chambre devant les tribunaux ou autrement. La Chambre conserve le droit et le privilège de déclarer l'utilisateur coupable d'outrage au Parlement lorsque la reproduction ou l'utilisation n'est pas conforme à la présente permission.

Aussi disponible sur le site Web du Parlement du Canada à l'adresse suivante : <http://www.parl.gc.ca>

TECHNOLOGIES DE TRANSPORT NOVATRICES

Rapport du Comité permanent des transports, de l'infrastructure et des collectivités

Le président

Larry Miller, député

FÉVRIER 2013

41^e LÉGISLATURE, 1^{re} SESSION

COMITÉ PERMANENT DES TRANSPORTS, DE L'INFRASTRUCTURE ET DES COLLECTIVITÉS

PRÉSIDENT

Larry Miller

VICE-PRÉSIDENTS

Olivia Chow

L'hon. Denis Coderre

MEMBRES

Mark Adler

Robert Aubin

Joe Daniel

Ed Holder

Isabelle Morin

Pierre Poilievre

Mike Sullivan

Lawrence Toet

Jeff Watson

AUTRES DÉPUTÉS AYANT PARTICIPÉ

Blake Richards

Merv Tweed

GREFFIER DU COMITÉ

Alexandre Roger

BIBLIOTHÈQUE DU PARLEMENT

Service d'information et de recherche parlementaires

Allison Padova, analyste

LE COMITÉ PERMANENT DES TRANSPORTS, DE L'INFRASTRUCTURE ET DES COLLECTIVITÉS

a l'honneur de présenter son

SIXIÈME RAPPORT

Conformément au mandat que lui confère l'article 108(2) du Règlement, le Comité a étudié les Technologies de transport novatrices et a convenu de faire rapport de ce qui suit :

TABLE DES MATIÈRES

TECHNOLOGIES DE TRANSPORT NOVATRICES.....	1
INTRODUCTION	1
RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN MATIÈRE D'INNOVATION DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS DU Canada.....	3
A. Transports Canada	4
B. Ressources naturelles Canada	6
C. Industrie Canada.....	7
D. Conseil national de recherches du Canada	9
INNOVATIONS EN MATIÈRE DE VÉHICULES ROUTIERS.....	9
A. Innovations dans l'industrie de l'automobile	11
1. Obstacles à l'innovation dans l'industrie de l'automobile.....	16
2. Innovations dans l'industrie de l'automobile : recommandations des témoins	20
B. Innovations dans l'industrie du camionnage	24
1. Obstacles à l'innovation dans l'industrie du camionnage	25
2. Innovations dans l'industrie du camionnage : recommandations des témoins	27
C. Innovations dans l'industrie des transports en commun	28
1. Obstacles à l'innovation dans l'industrie des transports en commun	31
2. Innovations dans l'industrie des transports en commun : recommandations des témoins	32
INNOVATION DANS L'INDUSTRIE FERROVIAIRE	33
A. Innovations dans le transport ferroviaire de marchandises	33
1. Obstacles à l'innovation dans le transport ferroviaire de marchandises	36
2. Innovations dans le transport ferroviaire de marchandises : recommandations des témoins	37
B. Innovations dans le transport ferroviaire de voyageurs.....	38
1. Obstacles à l'innovation dans le transport de voyageurs par train	38
2. Innovations dans le transport ferroviaire de voyageurs : recommandations des témoins	39

INNOVATIONS DANS L'AÉROSPATIALE	39
A. Innovations en matière de navigation aérienne civile	39
1. Obstacles à l'innovation dans la navigation aérienne civile	40
2. Innovations dans la navigation aérienne civile : recommandations des témoins	41
B. Innovations dans le domaine de l'aviation civile	41
1. Obstacles à l'innovation dans l'aviation civile	42
2. Innovations dans l'aviation civile : recommandations des témoins	42
C. Innovations dans les dirigeables	43
1. Obstacles à l'innovation dans les dirigeables	45
2. Recommandations des témoins : innovation dans les dirigeables	46
INNOVATIONS DANS LES CARBURANTS DE REMPLACEMENT POUR LE TRANSPORT	47
A. Innovations dans les biocarburants	47
1. Obstacles à l'innovation dans les biocarburants	47
2. Innovations dans les biocarburants : recommandations des témoins	48
B. Innovations dans les batteries électromécaniques pour les véhicules	48
1. Obstacles à l'innovation dans les batteries électromécaniques pour véhicules	49
2. Innovations dans les batteries électromécaniques pour véhicules : recommandations des témoins	50
C. Innovations dans l'huile à moteur recyclée	50
1. Obstacles à l'innovation dans l'huile à moteur recyclée	50
2. Innovations dans l'huile recyclée : recommandations des témoins	50
ANALYSE ET RECOMMANDATIONS DU COMITÉ	51
A. Innovations dans les véhicules routiers : analyse et recommandations	52
B. Innovations dans le secteur ferroviaire : analyse et recommandations	56
C. Innovations dans le secteur aérospatial : analyse et recommandations	57
D. Innovations dans les carburants de remplacement : analyse et recommandations	60
LISTE DES RECOMMANDATIONS	63
ANNEXE A : TECHNOLOGIE DE TRANSPORT DEPUIS 1800	67
ANNEXE B : LISTE DES TÉMOINS	101
ANNEXE C : LISTE DES MÉMOIRES	107

DEMANDE DE RÉPONSE DU GOUVERNEMENT	109
RAPPORT MINORITAIRE DU NOUVEAU PARTI DÉMOCRATIQUE DU CANADA .	111
OPINION DISSIDENTE DU PARTI LIBÉRAL DU CANADA	115

TECHNOLOGIES DE TRANSPORT NOVATRICES

INTRODUCTION

En février 2012, le Comité permanent des transports, de l'infrastructure et des collectivités de la Chambre des communes (le Comité) a entrepris une étude sur l'innovation dans le secteur des transports¹. Les membres du Comité voulaient prendre connaissance de nouvelles technologies de transport qui sont viables du point de vue commercial et qui permettraient de relever les défis du réseau de transports canadien, comme les suivants : réduction des émissions, efficacité et sécurité des transports, congestion dans les régions urbaines, et approvisionnement en toute saison dans le Nord. La portée de l'étude englobait des technologies « qui changent les règles du jeu » (p. ex. véhicules électriques et dirigeables) ainsi que des technologies qui accroissent l'efficacité des réseaux de transport existants (p. ex. systèmes de transport intelligents, carburants à émissions de carbone réduites, composantes de véhicules aérodynamiques et légers, etc.). Le Comité a convenu de concentrer son étude de l'innovation dans le secteur des transports sur les trois principales questions suivantes :

- En quoi consistent ces nouvelles technologies?
- Quels sont les obstacles à leur commercialisation et/ou leur adoption au Canada?
- Que peut faire le gouvernement du Canada pour aider à faire avancer la recherche dans ces domaines et/ou promouvoir la mise en œuvre et l'adoption des technologies commercialisables?

Bien que le Comité ait tenu, avec les témoins, des discussions de portée générale sur de nombreux autres aspects des nouvelles technologies des transports, le présent rapport est restreint à un aperçu des perspectives des parties intéressées et des membres du Comité concernant les trois questions que les membres avaient définies en tant qu'objet de l'étude.

Le présent rapport est le reflet des témoignages livrés au Comité concernant l'innovation et l'adoption de l'innovation dans divers domaines du secteur des transports, dont les véhicules routiers, le transport ferroviaire, l'aérospatiale et les carburants de remplacement. Le Comité a tenu 21 réunions auxquelles ont participé plus de 40 représentants de l'industrie et du gouvernement, et a reçu plusieurs présentations écrites de leur part. Le rapport commence par un résumé de ce que les intervenants du secteur et les représentants ministériels ont dit au sujet du rôle du gouvernement fédéral

1 Le Conference Board du Canada définit ainsi l'innovation : « processus par lequel une valeur économique ou sociale est extraite du savoir — par la création, la diffusion et la transformation des idées — en vue de produire des produits, des services ou des procédés nouveaux ou améliorés » [TRADUCTION]. Conference Board du Canada, [Innovation Defined](#), Centre pour l'innovation en affaires.

en matière d'innovation dans le secteur des transports, puis poursuit avec les propos tenus par les intervenants de diverses industries du transport. Il prend fin sur une analyse de certaines suggestions des témoins et les recommandations du Comité à l'intention du gouvernement du Canada en vue de promouvoir l'innovation et l'adoption de l'innovation dans le secteur des transports.

Les programmes militaires et aérospatiaux ont contribué à l'évolution de la technologie des transports, mais l'histoire nous apprend que la libre entreprise constitue la pièce maîtresse de l'innovation et des découvertes dans ce domaine. Aussi, le Comité ne propose pas l'injection de nouveaux fonds publics dans la prochaine « technologie de pointe » et ne cherche pas non plus à faire des politiciens des ingénieurs, des inventeurs ou des sociétés de capital de risque en prônant des programmes gouvernementaux qui choisissent les gagnants et les perdants. Il recommande plutôt des propositions financièrement neutres pour simplifier la réglementation et élargir la concurrence pour faire en sorte que les innovations du secteur privé contribuent à améliorer le déplacement des personnes et des biens.

Recommandation :

- 1. Que le gouvernement du Canada demeure limité et efficient afin de gêner le moins possible l'innovation, de sorte que les entrepreneurs puissent prendre des risques, réaliser des percées et récolter les fruits de leurs avancées.**

Le présent rapport part du principe que les innovations méritoires sont rentables.

Recommandation :

- 2. Que les ministères et organismes fédéraux qui administrent des fonds publics en matière d'innovation posent les deux questions suivantes aux demandeurs :**
 - Si votre technologie est viable, pourquoi le gouvernement doit-il la financer?**
 - Si votre technologie n'est pas viable, pourquoi le gouvernement voudrait-il la financer?**

RÔLE DU GOUVERNEMENT FÉDÉRAL EN MATIÈRE D'INNOVATION DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS DU CANADA

Au XIX^e et au début du XX^e siècle, nombre de percées européennes et nord-américaines en matière de technologie des transports semblent avoir évolué de la planche à dessin à l'application commerciale uniquement grâce aux capitaux privés (voir l'annexe A, *Technologie des transports depuis 1800*). À l'inverse, l'histoire contemporaine telle que relatée par des témoins ayant participé à l'étude fait ressortir le secteur public comme un important partenaire du développement par le secteur privé, de produits, pratiques commerciales et procédés nouveaux ou améliorés (ci-après appelés simplement des « innovations ») en matière de transports. Mitch Davies, sous-ministre adjoint délégué d'Industrie Canada, a dit au Comité que, théoriquement, « si on n'offre aucun incitatif pour encourager des activités préliminaires de recherche et de développement (R. et D.) — activités fort risquées à cause de leur nature incertaine —, le nombre de projets serait inférieur à ce qui est souhaitable sur le plan social. Voilà pourquoi nous offrons différentes formes d'aide et de mesures incitatives² ». Au Canada, les exemples d'initiatives fédérales en matière de soutien de l'innovation à l'intention du secteur privé comprennent les suivants :

- Crédit d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental du ministère des Finances, qui réduit le coût de la R. et D. au sein de toutes les industries du Canada;
- Fonds de subventions et de contributions de Transports Canada et de Ressources naturelles Canada pour :
 - les innovateurs universitaires et du secteur privé, lequel permet de réduire le coût de l'élaboration et de la mise à l'essai de nouvelles technologies;
 - les consommateurs, en vue de réduire le coût de l'adoption de nouvelles technologies.
- Des ministères, des organismes et des représentants nommés du gouvernement fédéral mènent et publient des recherches sur les technologies du transport à l'appui de l'élaboration de politiques publiques, dont les résultats accroissent la connaissance des producteurs et des consommateurs au sujet des conditions du marché entourant des technologies particulières. Transports Canada se livre à des activités de recherches continues en matière de transports par l'intermédiaire du Centre de développement des transports, et Ressources naturelles Canada a publié le *Plan d'action pour le déploiement de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport* et la *Feuille de route technologique du*

2 Mitch Davies, sous-ministre adjoint délégué, Secteur des Sciences et de l'Innovation, Industrie Canada, [Témoignages](#), réunion n^o 24, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mars 2012, 1000.

Canada sur les véhicules électriques. Un comité nommé par le gouvernement fédéral a complété récemment *L'examen de l'aérospatiale*.

- Le gouvernement fédéral fournit des installations d'essai pour l'industrie du transport, principalement par l'entremise du Conseil national de recherches du Canada, de Transports Canada et de Ressources naturelles Canada.
- Le gouvernement fédéral achète de nombreux produits et services du secteur privé. Une décision stratégique d'appuyer directement ou indirectement l'innovation ou l'adoption de l'innovation peut faire partie des critères décisionnels en matière d'approvisionnement.

Les représentants ministériels de Transport Canada, de Ressources naturelles Canada, d'Industrie Canada et du Conseil national de recherches du Canada qui ont comparu devant le Comité ont discuté de la participation de leurs ministères à l'innovation en matière de transports au Canada, y compris de certains engagements financiers de leurs ministères. Selon la dernière édition d'*Activités scientifiques fédérales* de Statistique Canada, les dépenses fédérales relatives à la science et la technologie dans le domaine des transports, à la R. et D. et aux activités scientifiques connexes se chiffraient à 472 millions de dollars en 2010-2011, ce qui inclut les dépenses internes et externes³. Les sections suivantes contiennent un aperçu des réflexions des représentants ministériels concernant le rôle de leurs ministères en matière d'innovation dans le secteur des transports.

A. Transports Canada

Kristine Burr, sous-ministre adjointe des politiques de Transports Canada, a dit au Comité que les innovations importantes du gouvernement fédéral qui ont vu le jour dans le secteur des transports au cours des 20 dernières années comprenaient les suivantes : privatisation et commercialisation de l'infrastructure et des services fédéraux; recours à des partenariats entre les secteurs public et privé en vue de financer de grands projets ayant trait aux transports; concentration sur des règlements axés sur la gestion ou le rendement en vue d'accroître la sécurité des transports; et création de nouveaux partenariats avec les grandes chaînes d'approvisionnement du Canada, en vue d'aider à améliorer le rendement du transport de marchandises. De plus, Transports Canada favorise les innovations relatives aux systèmes de transport intelligents (STI) dans les domaines du transport routier, ferroviaire, maritime et aérien depuis un certain nombre d'années en vue d'accroître l'efficacité opérationnelle ainsi que la sécurité du stock actuel d'infrastructures de transports et de réduire les incidences environnementales connexes⁴. Les technologies des STI transfèrent de l'information en temps réel entre l'infrastructure

3 Statistique Canada, [Activités scientifiques fédérales 2012-2013](#), n° 88-204-X, au catalogue, publié le 18 septembre 2012, tableaux 6-4, 6-2 et 6-3.

4 Kristine Burr, sous-ministre adjointe des politiques, Transports Canada, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{er} session, 41^e législature, 1^{er} mars 2012, 0925.

des transports et les utilisateurs de l'infrastructure (y compris les conducteurs de véhicules et les passagers), ce qui permet aux utilisateurs de l'infrastructure de faire des choix en tenant compte de l'état (p. ex. conditions météorologiques, congestion) de l'infrastructure. Les technologies de STI permettent d'améliorer le flux de la circulation, ce qui présente des avantages à l'échelle de l'économie grâce à l'accroissement de la productivité commerciale et aux économies de temps de déplacement des particuliers. Selon M^{me} Burr, « Par l'entremise de programmes fédéraux, provinciaux et municipaux, le fondement des STI a été mis en œuvre d'un bout à l'autre du Canada. La plupart des grandes villes disposent maintenant de systèmes de gestion de la circulation et de renseignements aux passagers⁵. »

M^{me} Burr a signalé que la productivité dans le secteur des transports s'est stabilisée ou a connu un déclin ces dernières années. Cette réalisation a incité Transports Canada à consulter les universités, l'industrie et d'autres ordres de gouvernement en vue de cerner les obstacles à l'innovation dans le secteur des transports et de déterminer comment le Ministère peut promouvoir l'innovation. M^{me} Burr a dit au Comité que les thèmes récurrents qui ont été soulevés au cours de ces discussions étaient les suivants⁶ :

- Il y a peu d'occasions officielles permettant d'engager l'industrie et les universités;
- Le secteur se heurte souvent à des difficultés en matière d'admissibilité et d'accès à des programmes de recherche et de technologie de plus grande portée, comme les programmes de développement économique aux niveaux fédéral et provincial;
- Le secteur se concentre souvent sur le rendement des investissements à court terme, ce qui peut faire obstacle à la mise en œuvre de la R. et D. et de la technologie;
- L'incertitude réglementaire et le fait que les règlements peuvent tirer de l'arrière par rapport aux pratiques commerciales et ne pas toujours suivre l'évolution des nouvelles technologies peuvent influencer de façon négative sur l'innovation dans le secteur privé.

Dans le cadre des consultations, Transports Canada a défini son rôle comme étant « celui d'un courtier du savoir et d'un facilitateur en vue d'éliminer les obstacles et de cerner les possibilités ». À ce titre, pour l'avenir, Transports Canada vise les objectifs suivants⁷ :

- Promouvoir l'adoption de technologies avancées qui permettent d'accroître l'efficacité et la sécurité des chaînes d'approvisionnement

5 *Ibid.*

6 *Ibid.*, 0930.

7 *Ibid.*

internationales, y compris les points d'entrée terrestres et maritimes, et élaborer une politique pour la prochaine génération de technologies de STI sans fil;

- Faire des investissements modestes dans la recherche et le savoir dans des domaines stratégiques comme les transports en climat froid, les incidences du changement climatique, et les objectifs de sécurité;
- Utiliser des moyens quantitatifs pour surveiller le rendement de l'innovation dans le secteur des transports;
- Veiller à ce que les politiques et les règlements de Transports Canada ne posent pas d'obstacles à l'innovation.

B. Ressources naturelles Canada

La participation de Ressources naturelles Canada au secteur des transports est fondée sur le mandat environnemental du ministère. La principale question environnementale liée au secteur des transports est son utilisation de l'énergie et les émissions atmosphériques. Geoff Munro, scientifique principal et sous-ministre adjoint du Secteur de l'innovation et de la technologie énergétique de Ressources naturelles Canada, a dit au Comité que : « Le secteur des transports est le deuxième consommateur d'énergie, après l'industrie. Il représente près de 30 % de la demande totale d'énergie. Je souligne également qu'il est le premier émetteur de gaz à effet de serre, sa contribution représentant environ 37 % de l'ensemble canadien⁸. » Le Ministère travaille à la réalisation de la réduction de l'énergie consommée par l'industrie des transports, ce qui permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d'autre nature attribuables aux transports. Le Comité a appris que les programmes de Ressources naturelles Canada à l'appui de la R. et D. ayant trait aux technologies des transports et à leur démonstration ont atteint une valeur d'un peu plus de 70 millions de dollars par année, en moyenne, au cours des cinq dernières années⁹. Afin d'analyser les possibilités offertes par les véhicules à carburant de rechange, Ressources naturelles Canada a coordonné des processus consultatifs qui se sont traduits par le *Plan d'action pour le déploiement de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport* et la *Feuille de route technologique du Canada sur les véhicules électriques*. Selon M. Munro, « Les feuilles de route pour le style de déploiement et les technologies, qui ont été pour nous des instruments de politiques très utiles, ont permis de nous assurer que toute la collectivité était sensibilisée, mobilisée et qu'elle s'appropriait les résultats¹⁰. » Il a aussi signalé que la collaboration et le fait d'avoir un partenaire de l'industrie aux fins de l'innovation dans le secteur public semblent produire de meilleurs résultats d'innovation.

8 Geoff Munro, scientifique principal et sous-ministre adjoint, Secteur de l'innovation et de la technologie énergétique, Ressources naturelles Canada, [Témoignages](#), réunion n^o 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0850.

9 *Ibid.*

10 *Ibid.*

C. Industrie Canada

M. Davies (Industrie Canada), a dit au Comité que le soutien direct du Ministère en matière de R. et D. fourni à l'industrie des transports a atteint une valeur de près d'un milliard de dollars au cours des cinq dernières années¹¹. L'Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense (ISAD) a fourni plus de 750 millions de dollars en contributions remboursables au secteur privé en vue de la recherche industrielle relative à l'aérospatiale, la défense et les industries spatiales, à ce jour. À l'appui de l'industrie de la fabrication automobile, le programme Partenariat automobile du Canada, un programme quinquennal d'une valeur de 145 millions de dollars, a permis d'améliorer le processus d'examen des projets de l'industrie automobile pour lesquels une aide fédérale est demandée. Le Programme du Fonds d'innovation pour le secteur de l'automobile, un programme quinquennal d'une valeur de 250 millions de dollars qui est axé sur l'élaboration et la mise en œuvre de technologies et de procédés écoénergétiques, est un autre programme d'appui à l'intention de l'industrie automobile. M. Davies a également mentionné le partenariat établi avec Industrie Canada dans le cadre de deux réseaux de centres d'excellence (RCE) financés par le gouvernement fédéral aux fins des transports, ainsi que AUTO21 et le Groupement Aéronautique de Recherche et Développement en Environnement (GARDE), qui appuient la recherche à grande échelle ayant trait à l'innovation en matière de transports menée en partenariat par le secteur public, l'industrie et les universités. Les subventions fournies aux universitaires pour le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) relevant d'Industrie Canada sont un autre exemple de la façon dont le Ministère fournit un soutien direct aux chercheurs dans le domaine des transports, ainsi que dans d'autres secteurs.

M. Davies a dit aux membres du Comité que leurs questions concernant la politique d'approvisionnement comme moyen d'appuyer les innovations canadiennes dans le secteur des transports devraient être acheminées à la ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada (TPSGC) ainsi qu'au président du Conseil du Trésor. Néanmoins, il a fourni quelques conseils en guise d'avertissement contre l'utilisation des résultats de l'innovation pour guider les décisions en matière d'approvisionnement : « Nous ne voulons évidemment pas donner carte blanche aux gestionnaires du gouvernement pour prendre d'énormes risques avec l'argent des contribuables sur des choses qui n'ont pas fait l'objet d'un examen approfondi ou dont nous ne connaissons pas les risques, parce que l'approvisionnement est, en gros, l'achat d'un bien ou d'un service nécessaire pour aider au bon fonctionnement d'un processus au sein d'un ministère¹². »

Le régime de propriété intellectuelle est un autre aspect du soutien d'Industrie Canada destiné à l'innovation dans le domaine des transports canadien. Gerard Peets, directeur général, Propriété intellectuelle, Industrie Canada, a dit au Comité que le Ministère fournit des conseils stratégiques au ministre de l'Industrie au sujet du cadre législatif entourant la propriété intellectuelle et dote en personnel l'Office de la propriété

11 Mitch Davies, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mars 2012, 0920.

12 *Ibid.*, 0940.

intellectuelle du Canada, qui est chargé de l'administration et du traitement de la propriété intellectuelle au Canada. La *Loi sur les brevets* est l'une des lois faisant partie du cadre législatif de la propriété intellectuelle, et elle a pour but de promouvoir l'innovation en octroyant « un droit exclusif qui empêche les autres de fabriquer, d'exploiter, de vendre ou d'importer une invention. Cette protection peut s'appliquer à toutes les inventions utiles et non évidentes¹³ ». M. Peets a fait savoir au Comité que le Canada se classe en quatrième place dans le monde en ce qui a trait aux dépôts de brevets pour les piles à combustible, derrière le Japon, les États-Unis et l'Allemagne.

Les intervenants qui ont fait des observations sur le régime de propriété intellectuelle du Canada avaient des opinions divergentes quant à son efficacité. Selon M. Peets, « Le régime canadien est concurrentiel par rapport aux autres régimes étrangers, et il est utilisé par des entreprises qui se concentrent sur la mise au point de nouvelles technologies du secteur des transports¹⁴. » M. Peets a expliqué que les accords internationaux conclus par le Canada avec ses partenaires commerciaux ont mené à un certain degré de normalisation à l'échelle des régimes de propriété intellectuelle. Il a ajouté que, habituellement, la propriété intellectuelle est dévolue à quiconque introduit une technologie sur le marché mais que, parfois, la politique universitaire, qui prévoit que la propriété intellectuelle appartient à l'université ou aux chercheurs, s'applique. Peter Frise, président-directeur général et directeur scientifique du RCE AUTO21, a dit au Comité qu'il est d'avis que les politiques du Canada sur la propriété intellectuelle en matière de sciences au sein du secteur public ne sont pas concurrentielles et il a recommandé que les politiques soient normalisées à l'échelle du pays. Selon M. Frise, la propriété intellectuelle devrait appartenir à l'industrie parce que « les universités ne fabriquent pas de voitures, et je ne vois donc pas quel est le grand avantage pour les gens de détenir beaucoup de droits de propriété intellectuelle. Autant que possible, au réseau AUTO21, nous confions la propriété intellectuelle au récepteur de savoir le plus rapidement possible¹⁵ ».

M. Peets a reconnu que les petites et moyennes entreprises (PME) éprouvent des difficultés à utiliser le régime de propriété intellectuelle. Cette observation a été réitérée par un innovateur canadien du domaine des moteurs fonctionnant au gaz naturel, qui a dit : « Je pense que les petites et moyennes entreprises du Canada sont peu disposées à aller en Chine pour les mauvaises raisons. Le gouvernement pourrait mieux informer les sociétés sur la façon d'établir de bonnes pratiques commerciales pour traiter avec d'autres pays [...]»¹⁶. » M. Peets a signalé qu'une partie du rôle de l'Office de la propriété intellectuelle du Canada consiste à éduquer ses clients, et M. Davies a ajouté que

13 Gerard Peets, directeur principal intérimaire, Direction générale des politiques-cadres du marché, Secteur de la politique stratégique, Industrie Canada, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session 41^e législature, 1^{er} mars 2012, 0940.

14 *Ibid.*, 0920.

15 Peter Frise, directeur général et directeur scientifique, Réseau de centres d'excellence du Canada AUTO21, [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0930.

16 Jonathan Burke, vice-président, développement du marché global, Westport Innovations inc., [Témoignages](#), réunion n° 37, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mai 2012, 0925.

« L'Office de la propriété intellectuelle du Canada s'engage à accroître la sensibilisation en général, surtout pour les PME afin qu'elles connaissent mieux les droits de propriété intellectuelle et leur importance et à faciliter les choses pour elles, de sorte qu'elles puissent revendiquer de façon appropriée et qu'elles aient une capacité juridique pour les droits qu'elles devraient avoir¹⁷. »

D. Conseil national de recherches du Canada

Ian Potter, vice-président, Génie, Conseil national de recherches du Canada (CNRC), a parlé au Comité du mandat du CNRC consistant à entreprendre, aider ou promouvoir des recherches scientifiques et industrielles¹⁸. Le CNRC remplit son mandat en offrant des programmes et une infrastructure de recherches qui sont accessibles au secteur des transports, par exemple :

- Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), qui fournit des services consultatifs technologiques et commerciaux, ainsi que des contributions financières aux petites et moyennes entreprises;
- Le Centre de technologie des transports de surface, qui élabore et met à l'essai des produits et des services de transport ferroviaire et routier pour l'industrie et les clients du gouvernement;
- Des recherches sur les transports aériens en partenariat avec l'industrie en vue de trouver des façons d'accroître la sécurité et le rendement environnemental des aéronefs;
- Des installations de mise à l'essai et de validation de calibre mondial.

Le CNRC fournit également aux organes de réglementation, comme Transports Canada, « une expertise scientifique, technologique et d'ingénierie objective, qui appuie leur processus décisionnel¹⁹ ».

INNOVATIONS EN MATIÈRE DE VÉHICULES ROUTIERS

Le Comité a appris qu'il y a beaucoup d'innovations qui sont élaborées et adoptées en Amérique du Nord en vue de satisfaire aux normes de plus en plus strictes en matière d'économie de carburant et d'émissions qui sont appliquées aux véhicules routiers. Selon M. Frise, « L'industrie automobile fait face à un nouveau défi issu de la récession de 2008 et de 2009. Il s'agit des règlements, en évolution rapide, sur la réduction de la consommation de carburant, appelés les normes de consommation moyenne des véhicules d'entreprise, ou la norme CAFE, aux États-Unis, et dont l'équivalent au Canada

17 Mitch Davies, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mars 2012, 1005.

18 Ian Potter, vice-président, Génie, Conseil national de recherches du Canada, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0855.

19 *Ibid.*

est l'effort de réduction des gaz à effet de serre, les GES²⁰. » Le représentant de l'Alliance canadienne du camionnage a dit au Comité que : « Les États-Unis ont annoncé en mai dernier qu'ils allaient adopter des règlements sur les normes d'économie de carburant et la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les nouveaux camions lourds. Parallèlement, le Canada a indiqué qu'il allait adopter des règlements similaires²¹. »

Le message retentissant que le Comité a reçu des intervenants est que, actuellement, il n'y a pas de technologie des véhicules unique qui permette l'économie de carburant qui sera nécessaire à l'avenir et qui puisse pénétrer le marché canadien sur une grande échelle. Les véhicules propulsés par des batteries électriques sont peut-être la solution de rechange produisant le moins d'émissions de carbone mais, comme il sera analysé dans les sections suivantes, ces technologies n'ont pas avancé suffisamment pour constituer une option viable pour la grande majorité des acheteurs de véhicules. Entretemps, les consommateurs doivent choisir entre les technologies relatives aux véhicules à faibles émissions de carbone qui sont commercialisables, dont les véhicules plus écoénergétiques ainsi que les véhicules à carburant de remplacement et les véhicules hybrides. Les différentes technologies sont offertes à divers coûts et la période de remboursement varie par type de consommateurs et même par région. Selon Jim Facette, président et directeur général de l'Association canadienne du propane ACP), « Il n'existe pas une seule solution qui convient à tout le monde au Canada²². » Un représentant de Chrysler Canada a expliqué dans quelle mesure l'économie de la conduite de véhicules varie largement chez l'ensemble des consommateurs, et il a fait l'observation suivante au sujet des décisions de l'entreprise ayant trait à la production : « Chrysler vend sur le marché canadien des véhicules alimentés au propane, au gaz naturel, à l'éthanol et au méthanol, ainsi que des véhicules polycarburants et hybrides; nous envisageons maintenant de vendre des voitures électriques. En fait, mardi, nous avons annoncé la réintroduction d'une camionnette au gaz naturel sur le marché²³. »

De nombreux témoins qui ont rencontré le Comité ont signalé que la technologie des moteurs à gaz naturel est disponible pour la gamme complète des véhicules routiers et pourrait aider le Canada à réaliser ses objectifs en matière d'émission de gaz à effet de serre. Le gaz naturel, qui est utilisé sous forme comprimée (GNC) ou liquéfiée (GNL) dans les véhicules routiers, a l'avantage d'être un carburant à faibles émissions de carbone (un avantage de 20 à 30 % sur l'essence et le diesel) et qui est relativement peu coûteux, par comparaison aux produits à base de pétrole brut²⁴. Le Comité a appris que

20 Peter Frise, [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0855.

21 David Bradley, président et chef de la direction, Alliance canadienne du camionnage, [Témoignages](#), réunion n° 27, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0915.

22 Jim Facette, président et chef de la direction, Association canadienne du propane, [Témoignages](#), réunion n° 25, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0915.

23 Larry A. Robertson, directeur, Programmes des véhicules, de l'environnement et de l'énergie, Affaires techniques et réglementaires, Chrysler Canada inc., [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0915.

24 Timothy Egan, président-directeur général, Association canadienne du gaz, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0855; Alicia Milner, présidente, Alliance canadienne de véhicules au gaz naturel, 1005.

l'approvisionnement en gaz naturel en Amérique du Nord est énorme et croissant en raison de techniques d'extraction non conventionnelles, et que l'on s'attend à ce que le prix reste compétitif à l'avenir par comparaison à l'essence et au diesel. M. Munro (Ressources naturelles Canada), a fait des observations sur la perspective positive relative à l'utilisation du gaz naturel à des fins de transport jusqu'à ce qu'une technologie produisant encore moins d'émissions de carbone soit disponible dans le commerce : « Quand nous avons envisagé l'innovation à venir dans le secteur du transport, nous avons vu le gaz naturel comme une étape intermédiaire importante, en attendant d'en arriver au point où nous pourrions utiliser d'autres modes de propulsion²⁵. »

Dans le contexte de l'impératif nord-américain de réduire le rôle de l'essence dans le mélange d'énergie global utilisé pour les transports, les innovations clés relatives à divers types de véhicules routiers, ainsi que les obstacles auxquels se heurtent les innovateurs en matière de véhicules routiers et les adopteurs des nouvelles technologies, sont présentés dans les sections suivantes et accompagnés des recommandations stratégiques des témoins.

A. Innovations dans l'industrie de l'automobile

Les témoins ont dit au Comité que les efforts déployés par l'industrie de l'automobile pour réduire la consommation de carburant ont mené à des progrès technologiques relatifs aux véhicules alimentés à l'essence, ainsi qu'aux véhicules à carburant de remplacement et aux véhicules hybrides. Ils ont également mentionné que l'industrie de l'automobile se livre à des activités continues de R. et D. en vue d'améliorer la sécurité des automobiles et de rendre la production d'automobiles plus efficace. M. Munro a résumé la gamme d'innovations qui permettent d'améliorer le rendement du carburant des automobiles à essence et, par conséquent, d'en réduire les émissions de carbone : « L'innovation touchant les pneus, leur bande de roulement, leur conception, leur pression, l'aérodynamique des véhicules, la formation des conducteurs et les systèmes intelligents de régulation de la circulation [tout cela peut aider dans le cas du parc actuel. De] nouveaux véhicules [qui] sont pour très bientôt — dotés de l'injection directe d'essence, allégés [sont des innovations importantes]²⁶. »

Le Comité a appris qu'un grand nombre d'innovations de ce genre et d'autres sont élaborées au Canada de façon concertée par les universitaires, le secteur public fédéral et l'industrie de l'automobile. M. Frise a dit au Comité que les projets de R. et D. à grande échelle menés par les secteurs public et privé dans le cadre d'AUTO21 se sont traduits par de nombreuses innovations qui sont utilisées aujourd'hui par l'industrie. Selon un mémoire écrit présenté au Comité, les projets de recherche d'AUTO21 auxquels les partenaires de l'industrie participent depuis l'an 2000 ont fait en sorte qu'un grand nombre de produits et de procédés nouveaux et améliorés soient utilisés aujourd'hui dans l'industrie de l'automobile canadienne. Ceux-ci comprennent de nouveaux matériaux de fabrication et de nouvelles technologies de détection; des parties extérieures améliorées

25 Geoff Munro, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0850.

26 *Ibid.*, 1025.

et un moteur biodiesel amélioré; ainsi que des méthodes de fabrication de parties de métal et de plastique plus légères et plus solides²⁷. M. Frise a dit au Comité que l'investissement fédéral de 52,3 millions de dollars dans les projets d'AUTO21 depuis 2001 a généré un avantage économique énorme pour le Canada, s'établissant à « un rendement du capital investi de 22 pour 1 » lorsque la recherche sera pleinement mise en œuvre²⁸. Larry A. Robertson, Génie et affaires réglementaires, Chrysler Canada inc., a donné au Comité des exemples de progrès qui sont réalisés relativement à d'autres aspects de la production automobile, outre le rendement du carburant, par exemple les technologies de véhicules autonomes, qui améliorent l'évitement de collisions²⁹. Earl Hughson, président-directeur général d'Invotronics inc., un fabricant de systèmes électroniques pour automobiles, a souligné l'importance des nouvelles technologies de véhicules autonomes ainsi que des percées en matière de systèmes de transport intelligents pour les véhicules personnels. Il a dit au Comité que le Canada est bien placé pour jouer un rôle dans ces domaines de l'innovation automobile parce qu'ils empruntent des éléments des technologies sans fil et de captage utilisées en aérospatiale, deux secteurs dans lesquels l'expertise du Canada est bien ancrée³⁰.

Une autre méthode de réduction des émissions de carbone des automobiles requise par règlement consiste à remplacer une partie ou la totalité du carburant du véhicule par des carburants à plus faibles teneur en carbone, comme le gaz naturel. Le Comité a appris qu'une entreprise canadienne appelée Westport Innovations inc. a mis au point une nouvelle technologie de moteur à gaz naturel pour les véhicules légers et les véhicules lourds. Le moteur Westport est une innovation importante parce qu'il est disponible dans des véhicules fabriqués en usine achetés auprès de fabricants d'équipement d'origine (FEO) et que l'acheteur est protégé par la garantie du FEO sur le véhicule. Cependant, le moteur à gaz naturel pour véhicules légers n'est pas disponible pour les véhicules offerts au Canada. Cette situation changera peut-être à l'avenir puisque Westport travaille actuellement avec la Ford Motor Company à la production d'un moteur bicarburant, un réservoir contenant de l'essence, et un autre contenant du gaz naturel. Jonathan Burke, vice président du développement du marché global de Westport, a expliqué que « Ils carburgeront essentiellement au gaz naturel, mais qu'en cas de besoin, lorsqu'ils ont épuisé le réservoir de gaz naturel, par exemple, ou lorsqu'ils veulent faire de plus longs trajets. Cela offre au consommateur une souplesse maximum³¹. » Les fabricants d'automobiles qui mettent au point des produits dérivés du gaz se concentrent de plus en plus sur les véhicules bicarburants. Selon David Pascoe, vice-président de Corporate Engineering for the Americas, Magna International inc., « les

27 Peter Frise, présentation écrite datée du 29 mars 2012 présentée au Comité.

28 Peter Frise, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0940. M. Frise faisait référence aux conclusions de mai 2010 de l'étude [AUTO21 Networks of Centres of Excellence. Impact Assessment of the Research & HQP Programs For Selected Projects in the Period 2001-2009](#), Centre for Automotive Research, Ann Arbor (MI).

29 Larry A. Robertson, [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 1005.

30 Earl Hughson, président-directeur général, Invotronics inc., [Témoignages](#), réunion n° 45, 1^{re} session, 41^e législature, 4 octobre 2012, 1115.

31 Jonathan Burke, [Témoignages](#), réunion n° 37, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mai 2012, 1030.

constructeurs automobiles, s'intéressent beaucoup au gaz naturel et cherchent des moyens d'en augmenter l'utilisation. Ils travaillent sur des véhicules bicarburants fonctionnant aussi bien l'essence au gaz naturel³² ».

Comme les concessionnaires d'automobiles du Canada n'offrent pas d'automobiles à gaz naturel provenant de FEO, la grande majorité des véhicules qui circulent sur les routes du Canada actuellement sont des conversions faisant suite à la mise sur le marché. Comme il y a moins de 80 postes de ravitaillement publics en gaz naturel à l'échelle du Canada, un dispositif de ravitaillement à domicile a été conçu pour les propriétaires de véhicules au gaz naturel qui ont le service de gaz naturel à leur résidence³³. Un appareil de ravitaillement à domicile, populaire en Europe et dans les pays où le gaz naturel est utilisé couramment dans les transports, devrait être disponible sur le marché canadien sous peu. Divers efforts sont déployés pour mettre sur le marché un dispositif de ravitaillement à domicile de plus haute qualité et à moindre coût, à court terme. Les représentants d'Encana Gas et de Magna International ont dit au Comité que leurs entreprises participaient à des initiatives visant à améliorer la technologie de ravitaillement à domicile, et Alicia Milner, présidente de l'Alliance canadienne des véhicules au gaz naturel (ACVGN), a signalé que General Electric et une entreprise de gaz naturel américaine travaillent en collaboration en vue de mettre sur le marché un appareil de ravitaillement à domicile de nouvelle génération pour les véhicules personnels au gaz naturel, d'ici le milieu de 2013.

Le propane, également appelé GPL (gaz de pétrole liquide) ou autogas, est également un carburant à faibles émissions de carbone qui peut être utilisé dans les automobiles. Selon un témoin, le propane est « de loin le carburant de substitution le plus utilisé et le plus accepté de par le monde. Ces dernières années, la consommation globale de GPL a connu une croissance rapide, si bien qu'en 2010, elle atteignait 22,9 millions de tonnes, ce qui représente une augmentation de 60 % par rapport à l'an 2000. Plus de 17 millions de véhicules fonctionnant au GPL sont aujourd'hui en circulation dans le monde³⁴ ». Les intervenants de l'industrie ont signalé au Comité les avantages environnementaux et économiques du propane. M. Facette a dit au Comité que : « Par rapport aux sources d'énergie classiques, le gaz propane produit moins d'émissions de gaz à effet de serre et de toxines de l'air pour pratiquement toutes les applications où on l'utilise. Dans le cas des parcs de véhicules au gaz propane, les émissions de gaz à effet de serre sont jusqu'à 26 % inférieures à celles des véhicules fonctionnant à l'essence, soit un kilogramme de gaz à effet de serre de moins par tranche de 36 km parcourus. De plus, il y a environ 50 % moins de toxines et d'autres émissions contribuant au smog générées qu'avec les moteurs à l'essence³⁵. » Parce qu'il exige un certain traitement, le propane est marginalement plus coûteux que le gaz naturel mais il présente quand même un avantage

32 David Pascoe, vice-président de l'ingénierie en entreprises, Les Amériques, Siège social global, Magna International inc., [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 1025.

33 Geoff Munro, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0850.

34 Cameron Stewart, président, Maxquip, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0905.

35 Jim Facette, [Témoignages](#), réunion n° 25, 1^{re} session, 41^e législature, 6 mars 2012, 0900.

sur le plan du coût par rapport aux produits du pétrole. Il a aussi dit au Comité que « Au cours des 10 dernières années, en moyenne, le propane s'est vendu à un prix 36 % moins élevé que celui de l'essence³⁶. » Un autre avantage de l'utilisation de véhicules au propane est qu'ils ont « parmi tous les carburants, y compris l'essence et le diesel, c'est celui dont les coûts d'infrastructure sont les plus faibles » et qu'ils ont également un réseau de postes publics beaucoup plus étendu pour les servir, lequel comprend plus de 2 000 emplacements³⁷. Steven Clark, de la Société canadienne des postes, a dit au Comité que « L'infrastructure de ravitaillement pour un remplissage rapide de 200 camions de Postes Canada [gaz naturel] coûterait environ 750 000 \$. Pour le propane, la même chose coûterait entre 50 000 \$ et 70 000 \$³⁸. »

Presque tous les véhicules au propane du Canada sont des conversions postérieures à la mise en marché dont la technologie a progressé ces dernières années. Cameron Stewart, président de Maxquip, un fournisseur de trousse de conversion au propane du Canada, a dit au Comité que « L'accélération et la vitesse maximales sont comparables à celles obtenues avec des moteurs à essence ou diesel³⁹. » Il existe aujourd'hui une gamme d'options pour les consommateurs qui désirent convertir leur véhicule, y compris des systèmes à double carburant, qui permettent à un moteur à essence de fonctionner également au propane, des systèmes au propane pur ainsi que des systèmes au diesel et au propane mélangés⁴⁰. Selon M. Stewart, « Le coût variera habituellement entre 3 000 \$ et 5 000 \$. La principale variable est la taille du réservoir de propane que vous ajoutez au véhicule⁴¹. » Un certain nombre de propriétaires de flottes du Canada, notamment Airways Transit, ThyssenKrupp Elevator, la Société canadienne des postes, UPS et le Service de police de London, choisissent de convertir leurs véhicules au propane pour leurs activités pour des raisons économiques.

Ces dernières années, les véhicules au propane de FEO sont devenus disponibles pour les exploitants de flottes commerciales aux États-Unis. Par exemple, Ford et Roush Cleantech, fournisseur de groupes propulseurs Ford, ont collaboré à l'élaboration de versions au propane : « Du point de vue commercial, rien ne manque dans la gamme Ford : camions, fourgonnettes, autobus scolaires et coupés⁴². » Todd Mouw, vice-président d'Alternative Fuels, auprès de Roush Cleantech, a dit au Comité que son entreprise a affecté 30 millions de dollars à l'élaboration d'une technologie qui est couverte par la garantie du FEO, qui fournit une puissance et un couple équivalents à ceux des

36 *Ibid.*, 0905.

37 Todd Mouw, vice-président, Carburants de remplacement, Roush Cleantech, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0855.

38 Steve Clark, directeur, Gestion du parc de véhicules, Société canadienne des postes, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0930.

39 Cameron Stewart, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0905.

40 *Ibid.*

41 *Ibid.*, 0935.

42 Todd Mouw, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0855.

véhicules à essence, et qui ne pose pas de problèmes de démarrage à froid⁴³. Il a ajouté que « Vous pourrez voir sur le marché d'ici 24 à 30 mois un véhicule Ford fonctionnant au propane doté de notre technologie⁴⁴. » M. Facette a dit au Comité que les innovations comme la technologie Roush permettront d'accroître l'utilisation de propane dans les véhicules⁴⁵.

Certains témoins ont mentionné d'autres innovations en matière de véhicules au propane qui ont permis une manutention du carburant plus sécuritaire. Par exemple, les réservoirs de propane sont dotés de « soupapes et de mécanismes intégrés qui coupent l'alimentation de propane quand le réservoir est plein. Les réservoirs de propane ne peuvent être remplis à plus de 80 % de leur capacité⁴⁶ ». De plus, il existe des « pistolets de distribution de pointe, qui empêchent la distribution du liquide si le pistolet n'est pas correctement fixé au robinet de remplissage du véhicule⁴⁷ ». En Europe, où les véhicules au propane ont une pénétration du marché beaucoup plus importante, les utilisateurs de véhicules peuvent remplir leurs propres réservoirs de carburant parce que la technologie de ravitaillement plus nouvelle permet de le faire en toute sécurité.

Les véhicules électriques constituent la solution de recharge ayant le plus faible taux d'émissions à la disposition de certaines automobilistes. Selon M. Frise (AUTO21), la technologie des batteries de véhicules s'est améliorée énormément au cours des 20 dernières années, et une partie des recherches connexes est effectuée au Canada. M. Frise a dit au Comité que « Dans les années 1990 et depuis ce temps, la composition chimique de la batterie au lithium s'est améliorée de façon remarquable. On a vraiment fait un bond en avant⁴⁸. » M. Pascoe (Magna International), a fait savoir au Comité que « Hydro-Québec dispose de quelques excellentes technologies de batteries, qu'elle cède sous licence. Je pense en particulier aux piles au lithium-phosphate de fer qui donnent de très bons résultats dans les applications hybrides⁴⁹. » Il a également dit au Comité que Magna est engagée dans une coentreprise avec le Stronach Group, appelée E-Car Systems, dont les travaux portent sur les véhicules électriques et les hybrides rechargeables. Le représentant de Magna E-Car Systems a dit : « Nous avons créé une installation pilote pour développer de nouveaux types de batteries à la fois économiques et performantes ou, pour le moins, meilleures que ce que nous avons aujourd'hui⁵⁰. » M. Pascoe a bon espoir que bientôt, au cours des prochaines années, la technologie des batteries disponible aujourd'hui mènera à une industrie de recharge produisant des véhicules fermés à trois roues qui pourraient fonctionner pendant trois saisons⁵¹. Il a dit au

43 *Ibid.*

44 *Ibid.*, 0920.

45 Jim Facette, [Témoignages](#), réunion n° 25, 1^{re} session, 41^e législature, 6 mars 2012, 0920.

46 *Ibid.*, 0940.

47 Cameron Stewart, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0910.

48 Peter Frise, [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0920.

49 David Pascoe, [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 1030.

50 *Ibid.*, 0925.

51 *Ibid.*, 1030.

Comité que les avantages de ces véhicules sont leur faible coût, leur absence d'émissions et le fait qu'ils peuvent réduire la congestion routière. Le Comité a appris que la ville de Vancouver a adopté une approche novatrice en vue d'appuyer les adopteurs de la technologie des véhicules électriques en établissant une infrastructure de chargement publique pour faciliter l'utilisation des automobiles par leurs propriétaires⁵². Le Comité a appris qu'une multinationale, Better Place, a réuni des capitaux privés, des fabricants de batteries, une société automobile et des fournisseurs d'infrastructure électrique et de réseaux publics afin d'ériger des systèmes d'infrastructure sur de grands territoires géographiques pour promouvoir et appuyer l'adoption massive de véhicules électriques de grande taille. Jason Wolf, vice-président, Amérique du Nord, Better Place, a expliqué au Comité que son entreprise a construit des réseaux nationaux de véhicules électriques au Danemark et en Israël et qu'elle met à l'essai son modèle d'affaire aux Pays-Bas, en Chine, en Australie, en Californie et à Hawaï⁵³. M. Wolf a résumé ainsi la possibilité qui s'offre pour le Canada : « Une fois ces systèmes mis en place, y compris les voitures, les batteries et l'alimentation électrique, qui, au Canada, est principalement produite à partir de sources renouvelables, on fait un progrès immense vers un réseau de transport abordable. On peut disposer d'un système illimité et sans compromis dans le secteur des véhicules légers⁵⁴. » Il a expliqué que la mise en place du modèle d'affaires de Better Place en Californie offrirait, pour le Canada, un meilleur exemple que l'expérience en Israël. Il a dit au Comité que « durant les voyages spéciaux — disons que vous conduisez de Toronto à Ottawa —, vous remplacerez votre batterie une ou deux fois, selon la distance à franchir; vous pourriez donc faire n'importe quel type de voyage⁵⁵. »

1. Obstacles à l'innovation dans l'industrie de l'automobile

Les intervenants de l'industrie et du gouvernement au sein de l'industrie canadienne de l'automobile ont donné au Comité quelques exemples des facteurs qui, à leur avis, ont retardé l'innovation dans le domaine de l'automobile au Canada. M. Frise (AUTO21), a signalé que « Les investissements commerciaux dans la R. et D. au pays sont assez bas. De plus, nos programmes d'appui à l'innovation sont moins importants que ceux des pays concurrents⁵⁶. » Il a également donné à entendre que la propriété intellectuelle à l'extérieur de l'industrie de la fabrication ne favorise pas l'innovation⁵⁷. M. Ian Potter (CNRC), a signalé qu'il n'y a pas suffisamment de coordination entre les activités de recherche et de développement des universités et de l'industrie relativement à l'industrie de l'automobile. Il a souligné qu'il est important de combler le fossé entre la recherche universitaire et l'innovation par les entreprises, et de faire intervenir les entreprises plus tôt dans le processus afin d'établir un lien avec les idées conçues dans

52 Geoff Munro, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0850.

53 Jason Wolf, vice-président, Amérique du Nord, Better Place, [Témoignages](#), réunion n° 46, 1^{re} session, 41^e législature, 16 octobre 2012, 1215.

54 *Ibid.*, 1110.

55 *Ibid.*, 1240.

56 Peter Frise, [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0855.

57 *Ibid.*, 0930.

les universités⁵⁸. M. Robertson (Chrysler Canada) a signalé que « la mise en marché d'une technologie est plus rapide que les modifications réglementaires⁵⁹ ». M. Hughson (Invotronics), a dit au Comité que les acteurs canadiens du secteur de l'électronique automobile, « qui croît rapidement et qui est hautement concurrentiel sur le marché international », ont de la difficulté à faire la démonstration de la technologie, une nécessité pour la vente⁶⁰. Aux dires de M. Hughson, « [l]es graphiques les plus élaborés et les meilleures présentations PowerPoint ne vous mèneront pas bien loin. La démonstration de l'équipement dans une voiture vous apportera des commandes⁶¹. »

En ce qui a trait à l'innovation en matière d'automobiles au gaz naturel au Canada, les différences entre les lois, les normes et les codes américains et canadiens peuvent poser un défi aux fabricants qui produisent des véhicules pour les deux marchés. M. Robertson a signalé que, à l'origine, les normes et codes différents posaient un problème quant à l'un des produits au gaz naturel de Chrysler : « Pendant les deux premières années de production, nous ne pouvions pas le vendre au Canada parce que les codes sur les appareils à pression n'étaient pas harmonisés avec ceux des États-Unis. Nous ne pouvions vendre le produit qu'aux États-Unis⁶². » Tim Egan, de l'Association canadienne du gaz (ACG), a fait observer que : « La table ronde organisée par le ministère des Ressources naturelles est une première étape importante dans l'établissement de conditions propices à l'évolution du marché⁶³. »

Le Comité a entendu dire que le principal obstacle à l'adoption des automobiles au gaz naturel au Canada est un problème de « paradoxe de l'œuf et de la poule » lié aux véhicules et à l'infrastructure de ravitaillement publique. Des témoins ont dit au Comité qu'il existe un approvisionnement restreint en véhicules au gaz naturel de FEO au Canada, lequel présente quelques options en matière de véhicules commerciaux légers, mais qui ne comporte pas de véhicules à usage personnel⁶⁴. Les véhicules au gaz naturel importés de l'extérieur de l'Amérique du Nord ne sont pas une solution pour les consommateurs canadiens parce qu'il existe des restrictions quant à l'importation de véhicules au gaz naturel produits à l'étranger. Selon Sam Shaw, d'Encana Corporation, le plus important fournisseur de gaz naturel du Canada, « Vous pouvez obtenir un certificat de trois ans pour importer une Mercedes E350, mais à la fin de ces trois années, il faudra abandonner le véhicule⁶⁵. » Même la Honda Civic au gaz naturel produite en Amérique du Nord ne peut pas être importée au Canada sans annulation de la garantie⁶⁶.

58 Ian Potter, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0940.

59 Larry A. Robertson, [Témoignages](#), réunion n° 26, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0920.

60 Earl Hughson, [Témoignages](#), réunion n° 45, 1^{re} session, 41^e législature, 4 octobre 2012, 1110.

61 *Ibid.*, 1120.

62 *Ibid.*

63 Timothy Egan, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0900.

64 Alicia Milner, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0905.

65 Sam Shaw, vice-président, Natural Gas Policy Development, Encana Corporation, [Témoignages](#), réunion n° 25, 1^{re} session, 41^e législature, 6 mars 2012, 0950.

66 Alicia Milner, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0935.

Par conséquent, pour utiliser un véhicule au gaz naturel, les consommateurs doivent payer un montant considérable pour convertir leur véhicule de sorte qu'il fonctionne au gaz naturel et ils doivent également assumer un certain risque, puisqu'un véhicule converti n'est pas accompagné d'une infrastructure de soutien appuyée par les grandes sociétés⁶⁷. M^{me} Milner (ACVGN) a décrit la longue période de remboursement du coût de la conversion (entre 7 500 \$ et 12 000 \$) comme l'obstacle économique à la conversion au gaz naturel d'un véhicule pour la plupart des consommateurs, sauf ceux qui font beaucoup de kilométrage. Tim Sanford, de la Compression Technology Corporation, une entreprise qui met sur le marché de petits appareils de ravitaillement en gaz naturel, a confirmé que le consommateur devrait conduire un véhicule converti au gaz naturel sur environ 35 000 km par année pour recouvrer le coût de la conversion en quelques années grâce aux économies de coûts du carburant⁶⁸.

Certains intervenants, dont l'Alliance canadienne des véhicules au gaz naturel et Magna International, sont d'avis qu'un réseau plus complet de postes de ravitaillement publics en gaz naturel au Canada – à l'heure actuelle, il y a moins de 80 postes à l'échelle du pays – pourrait mener à un plus grand nombre de véhicules sur la route si la nouvelle infrastructure incitait les FEO à mettre sur le marché canadien des véhicules au gaz naturel fabriqués en usine et protégés par des garanties. Jusqu'à ce que les postes de ravitaillement publics soient établis plus largement, le prix d'un véhicule personnel au gaz naturel (outre le coût de la conversion) comprendrait le coût de l'achat et de l'installation d'un dispositif de ravitaillement à domicile, pour disposer d'un approvisionnement en carburant fiable. M. Sanford a dit au Comité que le coût se situera à environ 5 000 \$ pour un produit de ravitaillement à domicile qui sera mis sur le marché canadien en 2012. D'autres témoins ont dit au Comité que la technologie de ravitaillement à domicile nécessite des améliorations et doit être disponible à moindre coût pour inciter les consommateurs à adopter l'automobile personnelle au gaz naturel.

Comme il existe quelques camions légers de FEO sur le marché canadien pour les utilisateurs commerciaux, le principal obstacle au choix d'un véhicule au gaz naturel pour les propriétaires de petits véhicules commerciaux longue distance est l'établissement d'un approvisionnement en carburant fiable. Compte tenu de l'absence d'infrastructure de ravitaillement publique, les propriétaires de véhicules commerciaux devraient décider de la façon la plus économique de ravitailler leur véhicule : un dispositif de ravitaillement des véhicules commerciaux ou un poste de ravitaillement central, dont le coût serait relativement élevé en raison de la technologie de compression et de stockage requise.

Les intervenants de l'industrie du propane ont signalé de nombreux obstacles à une pénétration du marché accrue par les véhicules au propane au Canada. M. Stewart (Maxquip) considère le nombre restreint de centres d'installation qualifiés comme un obstacle à l'accroissement du nombre de conversions au propane au Canada. Il a également signalé que le ravitaillement est peu pratique en raison de l'infrastructure

67 Jonathan Burke, [Témoignages](#), réunion n° 37, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mai 2012, 0930.

68 Tim Sanford, directeur des ventes, Compression Technology Corporation, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0930.

restreinte et de la nécessité qu'un véhicule soit ravitaillé par un préposé qualifié. Les véhicules de FEO utilisant la technologie Roush ne sont pas disponibles au Canada parce que, comme M. Mouw a expliqué au Comité : « Nous sommes un peu rebutés par les règles et les règlements ainsi que par les normes d'essai auxquelles il faut se plier pour la faire fonctionner ici. Nous ne craignons pas d'investir pour exporter la technologie au Canada, mais nous aimerions simplement que notre parcours soit dégagé et que rien ne vienne compromettre notre réussite⁶⁹. » MM. Stewart, Mouw et Facette ont tous dit au Comité que les restrictions municipales ou les restrictions imposées par les compagnies d'assurance quant au stationnement souterrain des véhicules au propane empêchent certains consommateurs d'adopter la technologie. M. Facette a signalé que les obstacles posés par le stationnement et le ravitaillement ont été suscités par la perception selon laquelle le propane n'est pas un carburant sécuritaire, ce que M. Mouw a qualifié d'idée fautive et attribué à un « problème d'éducation ». Il a affirmé au Comité que « le propane est plus sûr que l'essence ou le diesel », que le gaz naturel est plus dangereux que le propane dans un garage et que la nouvelle technologie relative aux soupapes et aux pistolets signifie qu'il n'est plus nécessaire de porter des gants et des lunettes de sécurité lors du ravitaillement en propane⁷⁰.

Pour ce qui est de l'adoption de véhicules électriques légers, soit à des fins personnelles ou à des fins commerciales, la technologie des batteries n'a pas encore assez évolué pour être abordable pour la plupart des consommateurs. M. Pascoe (Magna International) a signalé que « [d]ans ces véhicules, la batterie est plus coûteuse que tout le reste. Si la période de récupération est de 12 à 15 ans, le véhicule aura déjà atteint le bout de sa vie utile avant qu'on ait récupéré l'investissement fait dans la batterie⁷¹. » M. Frise a ajouté que « [a]ucun produit sur le marché ne peut remplacer un véhicule familial [...] [il] y a des questions de portée et de coût⁷². » Lorsqu'on lui a demandé combien de temps et d'argent il faudrait investir dans la recherche-développement pour arriver à développer un véhicule électrique qui pourrait remplacer un véhicule à essence, M. Frise a répondu : « Je ne pourrais pas évaluer le montant [...] mais c'est un montant important, et cela pourrait nécessiter un grand nombre d'années⁷³. » Le Comité a obtenu un point de vue plus optimiste sur les véhicules électriques légers présenté par M. Wolf (Better Place). M. Wolf a dit au Comité que Better Place et son partenaire Renault-Nissan sont en mesure d'offrir à leurs clients des véhicules électriques concurrentiels par rapport aux véhicules à essence pour ce qui est du prix et de la performance. Il a dit : « la solution aux deux problèmes [prix élevé et portée] consiste à séparer la batterie du véhicule⁷⁴ ». Pour M. Wolf, les clients de Better Place peuvent acheter un véhicule électrique (sans la batterie) pour le même prix qu'un véhicule à essence, puis acheter des « kilomètres » à Better Place à un prix par kilomètre inférieur à celui de l'essence. M. Wolf a dit que ce

69 Todd Mouw, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0900.

70 *Ibid.*, 0920.

71 David Pascoe, [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 0855.

72 Peter Frise, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mars 2012, 0925.

73 *Ibid.*

74 Jason Wolf, [Témoignages](#), réunion n° 46, 1^{re} session, 41^e législature, 16 octobre 2012, 1110.

modèle pourrait permettre l'adoption de masse des véhicules électriques, même dans un pays où le coût de l'essence n'est que de 1,40 par litre, mais que l'investissement de capitaux privés est plus facile à obtenir dans les pays où l'essence coûte le plus cher, en raison du rendement plus élevé⁷⁵.

M. Clark (Société canadienne des postes) a présenté le point de vue d'un propriétaire de flotte commerciale au sujet des véhicules électriques. Il a dit que « Enfin, les véhicules électriques, qu'ils soient hybrides ou entièrement électriques sont beaucoup trop coûteux par rapport aux véhicules à essence classique, et ils restent mal adaptés à la plupart des activités d'un parc de véhicules⁷⁶. » Il a expliqué au Comité qu'un véhicule électrique peut coûter jusqu'à trois fois plus qu'un véhicule à essence conventionnel typique pour le parc de la Société canadienne des postes et que « D'après les documents sur le coût total de fonctionnement que nous avons préparés à Postes Canada, il n'y a aucun rendement sur l'investissement⁷⁷. » M. Pascoe (Magna International) est d'avis que la technologie actuelle relative aux batteries « peut également servir dans des voitures électriques, mais sur une plus petite échelle, tant que la technologie n'aura pas suffisamment avancé. À mon avis, les perspectives à cet égard sont encore incertaines. Énormément de recherches sont en cours. Nous pourrions bien avoir des résultats assez tôt, mais il y a autant de chances pour que cela prenne beaucoup de temps. J'ai parlé à beaucoup d'experts, mais la seule réponse que je puisse vous donner, c'est que je ne sais pas⁷⁸ ».

2. Innovations dans l'industrie de l'automobile : recommandations des témoins

M. Potter (CNRC), a soumis à l'étude du Comité deux recommandations générales concernant l'innovation dans le secteur de l'automobile :

- concentrer la recherche et le développement publics sur les secteurs industriels qui sont cruciaux pour le Canada;
- aider à combler le fossé entre la recherche universitaire et l'innovation par les entreprises⁷⁹.

M. Hughson (Invotronics) a présenté des recommandations concernant le modèle d'innovation automobile au Canada. À l'instar de M. Potter, il a recommandé « d'aligner l'argent ou, du moins, de le dépenser dans des secteurs où les compagnies peuvent faire l'acquisition de technologies et les commercialiser sur place, plutôt que de mettre au point

75 *Ibid.*

76 Steve Clark, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0855.

77 *Ibid.*, 0935.

78 David Pascoe, [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 0950.

79 Ian Potter, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0950.

des technologies commercialisées par des compagnies à d'autres endroits⁸⁰ ». M. Hughson a laissé entendre que fournir des fonds publics pour les démonstrations de la technologie dans les applications automobiles pourrait constituer le meilleur catalyseur de l'innovation automobile canadienne⁸¹.

Les intervenants du domaine des véhicules au gaz naturel ont demandé au Comité d'étudier les recommandations en vue d'élargir l'infrastructure de ravitaillement et d'accroître la disponibilité de véhicules au gaz naturel au Canada. M. Pascoe a proposé que le gouvernement fédéral :

- Encourage les détaillants de carburant à offrir du gaz naturel à un petit pourcentage de ses postes de ravitaillement publics;
- Offre des incitatifs aux consommateurs pour qu'ils utilisent des appareils de ravitaillement à domicile⁸².

M. Sanford (Compression Technology) a recommandé qu'il soit demandé à Transports Canada :

- D'accepter les résultats des essais de véhicules effectués à l'étranger (sur les plans des émissions, de la sécurité et du rendement) afin d'aider à promouvoir l'importation au Canada de véhicules à gaz naturel de FEO;
- De favoriser l'harmonisation interprovinciale de la conversion des véhicules ainsi que des normes relatives à l'infrastructure des postes de ravitaillement.

M. Shaw a fait des recommandations semblables au sujet des véhicules étrangers et des normes provinciales. Il a également recommandé que les normes et les règlements du Canada régissant les véhicules au gaz naturel, et les composantes et l'infrastructure de ravitaillement soient harmonisés avec ceux des États-Unis afin d'accroître l'offre sur le marché canadien.

M^{me} Milner (ACVGN) ne partageait pas les points de vue d'autres témoins concernant l'infrastructure de ravitaillement et les véhicules étrangers. Elle a dit au Comité que le gouvernement fédéral n'avait pas besoin de créer des incitatifs pour établir l'infrastructure de ravitaillement parce qu'il existe un capital privé considérable prêt à être investi dans une infrastructure pour les flottes de véhicules lourds. Elle a ajouté que les utilisateurs de véhicules privés pourraient utiliser cette infrastructure au fil de sa construction. Elle a recommandé que, afin d'accroître la disponibilité de véhicules au gaz naturel sur les routes du Canada, le gouvernement fédéral mette à contribution les fabricants d'automobiles, peut-être par l'intermédiaire du Conseil du partenariat pour le

80 Earl Hughson, [Témoignages](#), réunion n° 45, 1^{re} session, 41^e législature, 4 octobre 2012, 1155.

81 *Ibid.*, 1120.

82 David Pascoe, [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 0855.

secteur canadien de l'automobile, en vue de déterminer les conditions du marché qui inciteraient les fabricants à offrir sur le marché canadien un produit au gaz naturel fabriqué en usine⁸³.

Les intervenants du domaine des véhicules au propane ont offert au Comité de nombreuses recommandations visant à réduire ou à éliminer les obstacles empêchant la prolifération de véhicules au propane au Canada. Dans une lettre commune adressée au Comité à la suite de leurs comparutions, M. Facette (ACP), M. Stewart (Maxquip) et M. Mouw (Roush Cleantech) ont regroupé leurs recommandations à l'intention du gouvernement fédéral :

1. Que le propane soit inclus en tant que partie intégrante dans le Plan d'action pour le déploiement de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport et la Feuille de route technologique du Canada sur les véhicules électriques, et que celle-ci soit renommée pour faire état du changement;
2. Que le gouvernement fédéral prêche par l'exemple en convertissant au propane davantage des véhicules de sa flotte;
3. Reconnaître que le gaz de pétrole liquéfié (GPL) est un carburant viable qui peut réduire les coûts d'exploitation ainsi que les émissions aujourd'hui, et promouvoir son utilisation à l'échelle du Canada;
4. Permettre l'utilisation de véhicules alimentés par carburants de remplacement et produisant moins d'émissions de gaz à effet de serre sur les voies réservées aux véhicules à occupation multiple (VOM) transportant un seul passager, comme incitatif pour ceux qui investissent dans une telle technologie, ainsi qu'un programme similaire pour les autoroutes et les ponts à péage, dans le cadre duquel les droits de péage pourraient être réduits ou remboursés pour ces véhicules;
5. Fournir des fonds en vue de la formation du personnel des centres de conversion et du personnel chargé de l'installation;
6. Demander l'aide d'autres gouvernements en vue de rationaliser le processus de certification;
7. Dresser un plan stratégique de sensibilisation afin d'aider à la conversion des flottes publiques et privées, de l'essence et du diesel au propane;
8. Offrir des réductions de la TPS/TVH pour les nouveaux véhicules qui sont convertis au propane;

83 Alicia Milner, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 1000.

9. Créer des incitatifs pour encourager les sociétés pétrolières à vendre du propane automobile au détail aux principaux postes, partout au Canada.

Au cours de sa comparution devant le Comité, M. Facette a également recommandé que les normes et règlements canadiens régissant la manutention du propane soient modifiés afin de permettre aux particuliers de ravitailler eux-mêmes leurs véhicules au propane, recommandation à laquelle M. Mouw et M. Stewart ont souscrit par la suite, et que le gouvernement fédéral encourage l'harmonisation des normes relatives au propane à l'échelle des provinces. M. Mouw a recommandé l'harmonisation entre le Canada et les États-Unis, des règles, des règlements et des normes de mise à l'essai pour la technologie du propane pour qu'il lui soit plus facile d'importer au Canada les produits de sa compagnie en matière de véhicules de FEO.

Les témoins ont fait peu de recommandations au sujet des obstacles à l'adoption des véhicules électriques. M. Munro (Ressources naturelles Canada), a recommandé l'harmonisation des normes et des codes à l'échelle de l'Amérique du Nord afin d'éliminer les obstacles interprovinciaux ou internationaux qui se posent aux utilisateurs de flottes de véhicules électriques. Il a également signalé au Comité les recommandations concernant la technologie, les codes et les normes, les études et les évaluations, l'éducation et la sensibilisation contenus dans la *Feuille de route technologique du Canada sur les véhicules électriques*. M. Pascoe (Magna International) a recommandé l'élaboration d'une certaine législation concernant les bicyclettes et les tricycles électriques parce que ces produits seront bientôt accessibles aux consommateurs. Il a également recommandé que le gouvernement fédéral continue d'appuyer la recherche ayant trait aux technologies relatives aux batteries parce que « Si nous devons y arriver un jour, il va bien falloir faire quelques investissements. C'est en fait un risque calculé parce que nous ne savons pas dans combien de temps nous pourrions produire des véhicules électriques sur grande échelle. Toutefois, si nous ne commençons pas, nous n'arriverons nulle part. Il serait donc utile de faire certains investissements⁸⁴. » M. Wolf (Better Place), a avancé que si le gouvernement fédéral fournit une partie de l'investissement initial dans l'infrastructure électrique nécessaire pour établir un réseau Better Place au Canada, celui-ci pourrait se placer dans une position plus avantageuse pour l'investissement de capitaux privés prêt à être injecté là où le modèle est rentable⁸⁵.

En tant que propriétaire d'une flotte comprenant une gamme complète de véhicules, allant de véhicules à essence conventionnels à des véhicules électriques, M. Clark (Société canadienne des postes) a offert au Comité plusieurs recommandations qui « permettraient toutes de surmonter les obstacles susmentionnés et de préparer le terrain à l'utilisation continue et élargie de ces technologies⁸⁶ ». Ces recommandations comprenaient notamment les suivantes :

84 David Pascoe, [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 0945.

85 Jason Wolf, [Témoignages](#), réunion n° 46, 1^{re} session, 41^e législature, 16 octobre 2012, 1110.

86 Steve Clark, [Témoignages](#), réunion n° 42, 1^{re} session, 41^e législature, 7 juin 2012, 0855.

- Offrir des incitatifs financiers ou des remboursements d'impôt aux propriétaires de véhicules de manière à aider à compenser le coût additionnel de l'achat de véhicules alimentés au moyen d'un carburant de remplacement ou de véhicules électriques, ou de la conversion de véhicules à de tels fonctionnements;
- Normaliser les règlements à l'échelle de toutes les provinces pour ce qui est de l'utilisation, du marquage et de l'inspection des véhicules à carburant de remplacement;
- Offrir des incitatifs aux fournisseurs de carburant afin d'accroître la disponibilité de l'infrastructure de ravitaillement en carburants gazeux.

B. Innovations dans l'industrie du camionnage

La plupart des innovations relatives au camionnage conçues par l'industrie canadienne du camionnage au cours des dernières années, et/ou accessibles à celle-ci que les témoins ont mentionnées au cours des réunions du Comité sont axées sur les progrès réalisés pour l'industrie en matière environnementale et de rendement du carburant. David Bradley, président et directeur général de l'Alliance canadienne du camionnage (ACC), a dit au Comité que : « Depuis 2007, tous les camions et les moteurs fabriqués en Amérique du Nord doivent produire des émissions de smog quasi nulles. On a éliminé les NO_x et les autres particules nocives. »⁸⁷ Don Moore, directeur exécutif de l'Association d'équipement de transport du Canada (AETC), a mentionné que des hybrides électriques et hydrauliques sont déployés dans les villes afin de fournir l'énergie nécessaire pour effectuer certains travaux pendant que les camions, par exemple les bétonnières et les camions à ordures, fonctionnent au ralenti afin de réduire la quantité d'émissions de gaz à effet de serre et d'accroître les économies de carburant⁸⁸. Le Comité a appris que la technologie des moteurs de grande puissance de Westport Innovation inc. a été incorporée dans des camions de FEO utilisés par des entreprises canadiennes, comme Robert Trucking, au Québec, et Vedder Transport, en Colombie-Britannique. M. Egan (ACG) a décrit ainsi les avantages des moteurs au gaz naturel dans le domaine du camionnage : « L'utilisation du gaz naturel dans les véhicules lourds permettrait de réduire de 20 à 25 % le cycle de vie des émissions de carbone. En outre, ce qui suscite de plus en plus d'intérêt, ce sont les économies de carburant qu'on pourrait réaliser grâce au gaz naturel. Si on l'emploie pour une flotte de taille appropriée, le gaz naturel peut réduire les coûts en carburant de 15 à 30 %⁸⁹. » Le Comité a appris que des sociétés canadiennes sont également en train d'élaborer des technologies de ravitaillement pour les flottes de camions lourds au gaz naturel. M. Burke (Westport Innovations) a dit au Comité que : « Une entreprise canadienne très connue, qui a été rachetée par une société américaine, mais dont le siège est à Chilliwack, en Colombie-Britannique, IMW Industries,

87 David Bradley, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0850.

88 Don Moore, directeur exécutif, Association d'équipement de transport du Canada, [Témoignages](#), réunion n° 28, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mars 2012, 0850.

89 Timothy Egan, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0855.

est un des chefs de file mondiaux des postes de ravitaillement en gaz naturel. Elle exploite des petits postes, équipés d'une seule citerne, mais également de vastes stations d'approvisionnement à l'intention des parcs de camions à ordures, ou des véhicules de transport en commun, chaque poste comportant plusieurs points d'alimentation⁹⁰. » M. Shaw a dit au Comité que : « Encana a été la première à utiliser des camions-citernes mobiles afin de pouvoir aller dans une cour et remplir les camions lourds sur place⁹¹. » Certains témoins ont assuré le Comité que le secteur privé est prêt et disposé à mettre en œuvre la technologie de ravitaillement en gaz naturel avancée pour les activités menées au moyen de camions lourds fonctionnant au gaz naturel⁹². Divers témoins ont mentionné que les nouveaux traitements aérodynamiques appliqués aux camions et aux remorques, par exemple les jupes latérales et les rétreints, améliorent également le rendement du carburant et réduisent les émissions au sein de l'industrie du camionnage.

M. Moore et M. Bradley ont également parlé au Comité de certaines innovations qui accroissent la sécurité dans l'industrie du camionnage. M. Moore a décrit comment les fabricants d'équipements de camions (châssis) ont conçu de nouveaux dispositifs de sécurité, par exemple des dispositifs de protection arrière, en plus d'améliorer les dispositifs de sécurité existants, par exemple les freins de stationnement, en réaction aux modifications apportées aux *Normes de sécurité des véhicules automobiles du Canada*. M. Bradley a fait savoir au Comité que deux innovations importantes en matière de sécurité sont maintenant offertes à l'industrie du camionnage, qui peut les adapter de manière facultative : un dispositif de contrôle électronique de la stabilité, qui prévient les renversements, ainsi que des enregistreuses électroniques à bord, qui peuvent surveiller efficacement la conformité des conducteurs aux règlements régissant les heures de service pour les camionneurs⁹³.

1. Obstacles à l'innovation dans l'industrie du camionnage

M. Moore a décrit au Comité certains des défis qui se posent aux fabricants canadiens d'équipements de camionnage qui désirent mettre de nouveaux produits sur le marché, ou qui y sont tenus. Premièrement, il a signalé qu'il existe une dissociation importante entre le gouvernement fédéral et les provinces pour ce qui est de l'enregistrement d'un produit, parce que la Marque nationale de sécurité délivrée par Transports Canada lorsque le produit est enregistré n'est pas reconnue par les provinces dans le cadre de leurs processus d'enregistrement. M. Moore a également expliqué que le coût de la mise à l'essai de nouveaux matériels exigée par règlement est un fardeau pour les petites entreprises. Par le passé, certaines de ces entreprises étaient admissibles à demander des crédits d'impôt pour la R. et D. mais « ne pouvaient pas le faire,

90 Jonathan Burke, [Témoignages](#), réunion n° 37, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mai 2012, 1005.

91 Sam Shaw, [Témoignages](#), réunion n° 25, 1^{re} session, 41^e législature, 6 mars 2012, 0850.

92 Jonathan Burke, [Témoignages](#), réunion n° 37, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mai 2012, 0910; Alicia Milner, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0925.

93 David Bradley, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0850.

principalement parce qu'elles ne disposaient pas des ressources nécessaires en temps et en argent pour produire les rapports et fournir les détails qui leur étaient demandés⁹⁴ ».

Des témoins ont également donné au Comité un aperçu des obstacles qui empêchent l'industrie du camionnage d'adopter des technologies novatrices. L'un de ces obstacles, souligné par M. Bradley et par Claude Robert, de Robert Trucking, est le fait que les décisions relatives aux immobilisations qui sont prises dans le domaine du camionnage sont des décisions à long terme et que, par conséquent, la pénétration du marché par de nouvelles technologies est lente. Selon M. Robert, « Nos remorques ont une durée de vie utile de 20 ans. Par conséquent, si j'en achète une aujourd'hui, je l'aurai jusqu'en 2030⁹⁵. » Une autre caractéristique de l'industrie du camionnage qui fait obstacle aux investissements dans le rattrapage de l'équipement existant au moyen de technologies nouvelles est le fait que l'industrie manque tout simplement des fonds nécessaires pour investir. M. Bradley a dit au Comité que le camionnage est une industrie très sous-capitalisée : « Trois ou quatre sociétés de camionnage sont cotées en bourse, alors que les autres doivent recourir au financement par emprunt, ce qui est de plus en plus difficile ces dernières années⁹⁶. » La diversité des restrictions concernant la taille et le poids d'une province canadienne à l'autre, qui complique l'utilisation de certaines nouvelles technologies sur les routes interprovinciales pour les transporteurs interprovinciaux est un autre obstacle à l'investissement dans les innovations relatives au camionnage. M. Bradley a donné comme exemple les pneus larges uniques, dont l'utilisation pour transporter le même poids que les pneus jumelés conventionnels est autorisée en Ontario et au Québec, mais non pas en Alberta⁹⁷.

Les obstacles propres à l'innovation ou à l'adoption des camions au gaz naturel qui ont été définis par les témoins sont généralement liés aux codes et aux normes ainsi qu'à la disponibilité restreinte des produits de FEO. M. Burke a signalé que les différences entre les lois, les codes et les normes établis aux États-Unis et au Canada entravent la production de camions pour les deux marchés. Il a ajouté que, si après avoir fait tous les efforts possibles pour se conformer aux critères américains, on frappe un mur, « Il ne faudrait pas se voir obligés de respecter au Canada certains critères qui peuvent sembler déraisonnables⁹⁸. » M. Shaw a dit au Comité que : « Une partie du problème réside dans le fait que les moteurs viennent de Westport Innovations. C'est la seule entreprise en Amérique du Nord à fabriquer ces moteurs. Ils sont ensuite vendus à Peterbilt, Kenworth ou autres⁹⁹. » M. Robert a dit au Comité que, parce que l'offre de camions au gaz naturel est restreinte, il est difficile d'établir une masse critique de véhicules qui permette de faire en sorte que l'investissement dans une infrastructure de ravitaillement centrale soit

94 Don Moore, [Témoignages](#), réunion n° 28, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mars 2012, 0850.

95 Claude Robert, président et directeur général, Groupe Robert, [Témoignages](#), réunion n° 27, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0900.

96 David Bradley, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0850.

97 *Ibid.*, 0920.

98 Jonathan Burke, [Témoignages](#), réunion n° 37, 1^{re} session, 41^e législature, 15 mai 2012, 0950.

99 Sam Shaw, [Témoignages](#), réunion n° 25, 1^{re} session, 41^e législature, 6 mars 2012, 0945.

rentable. « Avec 70 camions, nous pourrions tout juste maintenir nos deux stations d'avitaillement, à Toronto et à Montréal; il est impossible de le faire avec un moins grand nombre de camions¹⁰⁰. » M. Robert a également fait remarquer que l'entretien de sa flotte de camions au gaz naturel pose un défi en raison de la pénurie de techniciens qualifiés, ainsi que des lacunes des lignes directrices, des normes et des codes relatifs aux installations d'entretien de véhicules au gaz naturel.

2. Innovations dans l'industrie du camionnage : recommandations des témoins

M. Moore a donné à entendre que la rationalisation du processus fédéral de demande de crédits d'impôt pour la R. et D. permettrait aux petites et moyennes entreprises de fabrication d'équipement de camions de bénéficier du programme.

M. Bradley a proposé certaines mesures pour accroître le taux d'adoption des innovations qui permettraient de rendre l'industrie du camionnage plus sécuritaire et moins polluante. Il a dit au Comité que « La technologie d'aujourd'hui nous aide à rendre notre industrie plus sûre, à offrir les mêmes conditions à tous, à purifier l'air que nous respirons et à réduire les risques inhérents aux changements climatiques. Nous devons accélérer la pénétration du marché par ces technologies, grâce selon nous à la réglementation et aux mesures d'encouragement à l'investissement¹⁰¹. » Il a recommandé précisément que les règlements fédéraux exigent l'installation d'enregistreuses électroniques à bord dans les camions, ainsi que d'une technologie électronique de contrôle de la stabilité. Il a également fait valoir qu'un programme de subventions fédéral, peut-être des subventions remboursables, pour la modernisation en rattrapage de l'équipement des camions au moyen de dispositifs aérodynamiques, pourrait compléter les règlements à venir sur les émissions de gaz à effet de serre. M. Bradley a recommandé qu'une partie des recettes fédérales provenant des taxes sur le carburant diesel soit utilisée pour financer le programme de subventions destiné aux mises à niveau aérodynamiques. Il a également recommandé que, pour que les nouveaux camions ne produisant pas de smog pénètrent le marché plus rapidement, une déduction pour amortissement accéléré soit appliquée aux camions qui sont conformes aux règlements imminents sur les gaz à effet de serre. Il a mentionné au Comité les mesures semblables qui sont prises au Québec pour stimuler l'investissement dans la nouvelle technologie du camionnage.

En ce qui a trait aux camions au gaz naturel, les témoins ont fait des recommandations visant à accroître la pénétration du marché par les camions au gaz naturel, ainsi que l'infrastructure de ravitaillement au Canada. M. Robert, de même que M. Burke, ont donné à entendre qu'une déduction pour amortissement accéléré appliquée aux camions au gaz naturel stimulerait l'investissement dans la technologie. M. Robert a ajouté que des règlements provinciaux harmonisés à l'échelle du Canada relativement à la taille et au poids qui permettraient d'accroître la longueur et le poids des camions au gaz naturel entraîneraient une utilisation accrue de camions au gaz naturel au Canada. Il a

100 Claude Robert, [Témoignages](#), réunion n° 27, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0955.

101 David Bradley, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0850.

également recommandé que les municipalités soient encouragées à élaborer des règlements visant précisément l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel, plutôt que d'appliquer des règlements sur le propane, ce qui retarde inutilement la construction¹⁰². M. Egan (ACG) et M^{me} Milner (ACVGN) ont recommandé que le gaz naturel soit inclus dans le Dialogue entre les États-Unis et le Canada sur l'énergie propre, afin d'aider à établir une infrastructure pour le gaz naturel dans les corridors de camionnage nord-sud¹⁰³.

C. Innovations dans l'industrie des transports en commun

Au cours de son étude des technologies de transport novatrices au Canada, le Comité a entendu des témoignages concernant l'innovation et l'adoption de l'innovation au sein de l'industrie des transports en commun, de la part de deux fabricants canadiens d'autobus de transport en commun ainsi que d'organismes de transport en commun de la province de Québec et de la ville de Calgary.

Nova Bus, une filiale de Volvo Group Canada inc. est l'un des fabricants d'autobus du Canada. Elle a fait savoir au Comité que sa part du marché canadien des autobus lourds se situait à un peu plus de 50 %. René Allen, vice-président, Gestion des produits et stratégie, Nova Bus, a mentionné au Comité une approche novatrice en matière de transport en commun appelée système rapide par bus (SRB). Le SRB consiste en autobus de grande capacité, à plancher bas, utilisant des voies réservées et auxquels les mesures de contrôle de la circulation accordent la priorité aux intersections. Le SRB utilise également une technologie de paiement au préalable afin d'accélérer les procédures d'embarquement et fournit aux passagers de l'information en temps réel pour rendre le système plus facile à utiliser. M. Allen a dit au Comité que « Le SRB [qui a la vitesse commerciale la plus élevée] comporte de très grands avantages tant sur le plan environnemental que financier [sur les plans de la réduction de la pollution, de l'augmentation du nombre de voyages de passagers et de la réduction de la congestion]¹⁰⁴. » Selon M. Allen, le SRB offre une capacité de passagers comparable à celle des transports ferroviaires, et Jean-Pierre Baracat, vice-président, Développement des affaires, auprès de Nova Bus, a dit au Comité que : « Les coûts liés à la création du SRB sont environ 20 fois moins élevés que ceux d'un projet ferroviaire¹⁰⁵. »

New Flyer Industries inc. (New Flyer) est l'autre fabricant d'autobus du Canada qui, selon les rapports, occupe une part dominante de l'ensemble du marché nord-américain des autobus lourds. L'entreprise offre à ses clients une gamme complète de systèmes de propulsion d'autobus, à savoir des autobus au diesel, des autobus hybrides au diesel, des tramways électriques et des autobus au gaz naturel. Chris Stoddart, vice-président, Génie,

102 Claude Robert, [Témoignages](#), réunion n° 27, 1^{re} session, 41^e législature, 13 mars 2012, 0935.

103 Timothy Egan, [Témoignages](#), réunion n° 38, 1^{re} session, 41^e législature, 17 mai 2012, 0910.

104 René Allen, vice-président, Gestion et stratégie de produits, Développement des affaires, Nova Bus, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0855.

105 Jean-Pierre Baracat, vice-président, Développement des affaires, Nova Bus, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0940.

auprès de New Flyer, a dit au Comité que son entreprise avait concentré ses activités de R. et D. sur la réduction de la consommation de carburant ainsi que des émissions de ses produits. Grâce à des innovations dans la conception d'autobus légers, New Flyer a réalisé une réduction d'environ 10 % du poids des véhicules, ce qui réduit le coût de ses autobus sur leur cycle de vie pour ses clients¹⁰⁶. M. Stoddart a également mentionné une nouvelle technologie d'information et de communication appelée New Flyer Connect, que New Flyer a mise au point en vue de recueillir et d'interpréter des données opérationnelles. New Flyer Connect retransmet des données à New Flyer, ce qui permet à l'entreprise d'optimiser la conception de ses autobus, en plus d'aider les exploitants d'autobus à planifier efficacement leur entretien. New Flyer Connect surveille également le rendement des conducteurs, ce qui lui permet de fournir des renseignements précieux aux clients de New Flyer puisque, comme pour tous les autres véhicules, le comportement des conducteurs d'autobus lourds peut influencer sur la consommation de carburant à raison de plus de 10 %. New Flyer travaille également à l'électrification de la direction assistée, du conditionnement de l'air et des compresseurs d'air, afin d'améliorer le rendement énergétique de ses autobus.

Nova Bus et New Flyer travaillent à la conception et à la mise en œuvre d'autobus électriques. Les représentants de Nova Bus ont dit au Comité que : « Parmi les technologies émergentes, les véhicules électriques constituent la technologie de l'avenir¹⁰⁷. » M. Stoddart est également optimiste au sujet des autobus électriques, car il croit que les innovations en matière de technologies de chargement de batteries rendront les autobus viables du point de vue commercial au cours de la prochaine décennie¹⁰⁸. Nova Bus a mis son premier autobus électrique sur le marché nord-américain en 2011, et New Flyer a commencé à faire l'essai de son premier autobus électrique au printemps de 2012. Leurs produits peuvent voyager chacun de 80 km à 100 km au moyen d'un seul chargement. Les témoins de Nova Bus ainsi que de New Flyer ont dit au Comité que les batteries disponibles actuellement ne contiennent pas suffisamment d'énergie pour permettre aux autobus électriques de fonctionner comme des autobus ordinaires. Le Comité a appris que : « Un autobus urbain normal qui fonctionne à plein régime, comme dans les grandes villes, roule 20 heures par jour. Avec les batteries actuelles, il est impossible de faire fonctionner l'autobus pendant si longtemps¹⁰⁹. » Néanmoins, M. Stoddart prédit que : « La technologie des batteries avancera suffisamment pour qu'on puisse faire une recharge rapide pendant le temps nécessaire pour le faire — et récupérer toute l'énergie grâce au freinage par récupération avec les batteries — dans un avenir très rapproché¹¹⁰. » Le Comité a appris qu'un grand nombre de technologies de rechargement des batteries ont été élaborées et fonctionnent bien mais, selon Nova Bus et New Flyer, aucune technologie particulière ne domine le marché à l'heure actuelle.

106 Chris Stoddart, vice-président de l'ingénierie, New Flyer Industries inc., [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0900.

107 Jean-Pierre Barakat, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0920.

108 Chris Stoddart, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0905.

109 Jean-Pierre Barakat, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0915.

110 Chris Stoddart, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0950.

Les organismes de transport en commun qui ont discuté d'innovations au sein de l'industrie des transports en commun avec le Comité avaient des stratégies très différentes en matière d'intégration des innovations dans leurs flottes. Serge Carignan, directeur, Génie et services techniques, auprès de la Société de gestion et d'acquisition de véhicules de transport, a dit au Comité que les neuf organismes de transport en commun du Québec projettent d'acquies à l'avenir une technologie électrique ainsi que des autobus électriques hybrides. Ils ont choisi des plates-formes électriques parce que, parmi les plates-formes de carburants de remplacement qui sont disponibles, l'électricité offre à la province les avantages économiques et environnementaux les plus importants. « On a choisi d'aller vers l'électricité parce qu'au Québec, l'électricité est fiable; il y a une abondance d'hydroélectricité. Il y a aussi le fait que l'électricité est abordable. Cependant, une des principales raisons, c'est que l'électricité au Québec est propre, parce qu'elle est produite par hydroélectricité à plus de 95 %. On veut réduire cette dépendance et empêcher que l'argent ne sorte de nos poches pour aller à l'extérieur de la province et du Canada la plupart du temps¹¹¹. » M. Carignan a dit que le Programme de démonstration en transport urbain de Transports Canada a permis à son organisation d'évaluer la technologie des autobus électriques hybrides. « Par conséquent, dans le cadre de notre prochain appel d'offres, nous allons acheter 500 autobus hybrides avec une possibilité de 500 autres. Autrement dit, ce programme a généré des résultats positifs. Le fait que sept autobus électriques ont pu être mis à l'essai à Québec a ouvert la porte à cette technologie. Ça nous permet de regarder vers l'avenir et d'envisager l'usage d'un véhicule de ce genre¹¹². » Le Comité a entendu dire que la R. et D. ayant trait à la technologie de rechargement des batteries progresse au Canada et que des autobus électriques pouvant parcourir 300 km devraient être disponibles d'ici 10 ans¹¹³. François Chamberland, directeur, Génie et opérations, auprès de la Société de transport de Montréal, a signalé que son entreprise travaille à l'élaboration d'une technologie de rechargement des batteries avec Nova Bus et Bombardier, « Il s'agit de recharger par induction, donc sans contact, un bus électrique de 12 m, soit un bus standard pour la STM¹¹⁴. »

Par contre, Russell Davies, de Calgary Transit, a dit au Comité que la ville de Calgary a l'intention d'instaurer une flotte d'autobus au gaz naturel. Calgary Transit a évalué les analyses de rentabilisation des autobus au gaz naturel et des autobus hybrides électriques et conclu que le prix de la technologie des autobus hybrides électriques avait une période de remboursement beaucoup plus longue. Outre les moindres coûts du cycle de vie, les avantages des autobus au gaz naturel pour la ville de Calgary comprennent une réduction du bruit ainsi que des autres émissions des véhicules comparativement aux autobus diesel. La ville de Calgary mène actuellement un essai de 18 mois des autobus au gaz naturel produits par Nova Bus et par New Flyer. Ultiment, la ville de Calgary projette d'acheter 200 autobus au gaz naturel pour la flotte de la ville, de construire une

111 Serge Carignan, directeur, Technique et ingénierie, Société de gestion et d'acquisition de véhicules de transport, [Témoignages](#), réunion n° 39, 1^{re} session, 41^e législature, 29 mai 2012, 0900.

112 *Ibid.*, 0910.

113 François Chamberland, directeur, Service d'ingénierie, Exploitation, Société de transport de Montréal, [Témoignages](#), réunion n° 30, 1^{re} session, 41^e législature, 29 mai 2012, 1020.

114 *Ibid.*, 0910.

nouvelle installation d'entretien pouvant servir les autobus au gaz naturel, et d'investir dans une infrastructure de ravitaillement centrale.

1. Obstacles à l'innovation dans l'industrie des transports en commun

Selon M. Baracat (Nova Bus), le coût élevé du renouvellement de la certification des moteurs en Europe et aux États-Unis pose un obstacle à l'innovation au sein de l'industrie de la fabrication d'autobus. Il est d'avis que les dizaines de millions de dollars qui doivent être affectés au renouvellement périodique de la certification détournent de l'argent qui pourrait être investi dans la R. et D. ayant trait aux nouvelles technologies. Outre le fait qu'elle permettrait de consacrer davantage de fonds à la R. et D., l'harmonisation des normes internationales signifierait que « Toutes sortes de technologies qui sont disponibles ailleurs pourraient l'être ici également¹¹⁵. »

Les témoins de Nova Bus et de New Flyer ont signalé que l'innovation relative aux autobus électriques est entravée quelque peu par le fait qu'il n'y a pas d'approche ou de norme commune en matière de technologie de rechargement de batteries. Selon M. Stoddard, « Il n'y a même pas de règlements définis au sujet des appareils de recharge à haute puissance et à haut voltage dont il s'agit¹¹⁶. »

Pour ce qui est de l'adoption de véhicules de transport en commun électriques au Canada, l'offre restreinte de véhicules au Canada constitue un obstacle. « Au Canada, il n'y a pas de fabricants d'autobus électriques, et c'est vraiment un problème. Même en Amérique du Nord, il s'agit d'une offre très restreinte. Dans le cas des autobus urbains, un seul manufacturier en Amérique du Nord fabrique un moteur admissible dans le cadre du transport en commun¹¹⁷. » Il n'est pas possible de s'approvisionner en autobus électriques provenant de l'Europe parce que, à moins de les modifier pour qu'ils soient conformes aux *Normes de sécurité des véhicules automobiles du Canada*, Transports Canada interdit l'importation d'autobus pour une période de plus d'un an. M. Chamberland a dit au Comité que les fabricants d'autobus européens n'investiraient en vue de se conformer aux *Normes de sécurité des véhicules automobiles du Canada* que « s'ils pouvaient également les écouler aux États-Unis, mais ils n'en vendront jamais un seul à nos voisins du Sud à cause de la *Buy American Act*. C'est une loi qui nous cause bien des ennuis¹¹⁸ ».

M. Davies (Calgary Transit) a dit au Comité que les lacunes des directives, des codes et des normes régissant les installations d'entretien de véhicules au gaz naturel compliquaient la planification d'une nouvelle installation d'entretien pouvant recevoir des autobus au gaz naturel.

115 René Allen, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0855.

116 Chris Stoddard, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0920.

117 Serge Carignan, [Témoignages](#), réunion n° 39, 1^{re} session, 41^e législature, 29 mai 2012, 0915.

118 François Chamberland, [Témoignages](#), réunion n° 30, 1^{re} session, 41^e législature, 29 mai 2012, 0945.

2. Innovations dans l'industrie des transports en commun : recommandations des témoins

Les représentants de Nova Bus ont recommandé l'harmonisation des normes internationales relatives aux autobus afin de permettre aux entreprises d'éviter les coûts des renouvellements de certifications et d'affecter davantage de fonds à l'innovation. Nova Bus a également donné à entendre que si Transports Canada harmonisait les normes et les certifications internationales, l'industrie canadienne pourrait faire un meilleur usage des technologies disponibles à l'échelle mondiale en matière de moteurs d'autobus au gaz naturel. Selon M. Baracat : « Si on n'avait pas à développer des solutions différentes et à faire des certifications différentes pour chacun des pays, on pourrait investir plus d'argent dans la recherche et le développement. Pour certaines technologies, comme les émissions des moteurs, nous pensons que cela permettrait d'amener certaines technologies ici¹¹⁹. »

En ce qui a trait aux autobus électriques, la principale recommandation de Nova Bus était que le gouvernement fédéral fournisse à l'industrie des fonds verts pour aider au développement d'autobus. Nova Bus a également demandé de l'aide pour « les entreprises qui travaillent aux systèmes de batteries, aux accumulateurs d'énergie et de recharge », ce qui a été appuyé par New Flyer. Au cours des discussions avec le Comité, Nova Bus a également recommandé qu'une norme de chargement soit établie mais le témoin de New Flyer ne croyait pas que c'était une bonne idée. À ce sujet, M. Stoddart était d'avis que : « Le facteur concurrentiel permettra un écrémage naturel. Au fil du temps, une autoréglementation devrait s'établir. Je ne crois pas qu'il soit bon d'imposer trop de mesures pour l'instant¹²⁰. » M. Allen a précisé que le rôle du gouvernement fédéral devrait être d'aider à mettre à l'essai différentes technologies en vue de les aider à passer le stade de l'écrémage plus rapidement¹²¹.

Les représentants des sociétés de transport en commun ont demandé au Comité d'examiner des recommandations qui faciliteraient l'achat d'innovations en matière d'autobus. M. Davies (Calgary Transit) a demandé que le gouvernement fédéral fournisse des directives au sujet de la construction d'installations d'entretien pour les véhicules au gaz naturel, ainsi qu'une certaine aide financière, par exemple des prêts sans intérêts, pour aider à défrayer les coûts de l'établissement d'une flotte d'autobus au gaz naturel¹²². Les représentants de la STM ont également demandé une aide à la transition vers une flotte verte (dans son cas, une flotte électrique) et a également recommandé que les *Normes de sécurité des véhicules automobiles* soient modifiées pour permettre l'importation des technologies d'autobus électriques européennes pour une période plus longue qu'un an, en vue de mener des projets pilotes et des essais. Étienne Lyrette, conseiller général, Affaires gouvernementales, auprès de la STM, a recommandé que les

119 Jean-Pierre Baracat, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0920.

120 Chris Stoddart, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0930.

121 René Allen, [Témoignages](#), réunion n° 41, 1^{re} session, 41^e législature, 5 juin 2012, 0930.

122 Russell Davies, gestionnaire de la flotte, Calgary Transit, [Témoignages](#), réunion n° 33, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mai 2012, 0910.

projets relatifs aux autobus électriques soient appuyés par des programmes de R. et D. et de démonstrations et que, de façon générale, les projets relatifs aux transports soient admissibles au prochain programme d'infrastructure¹²³. M. Carignan, dont l'organisation représentait tous les organismes de transport en commun du Québec, a proposé que le Canada adopte les normes européennes relatives aux autobus, comme l'Amérique du Sud et l'Asie l'ont fait, afin d'« ouvrir les portes à un marché intéressant, en plus d'améliorer la compétitivité de nos fournisseurs au pays face aux autres fournisseurs¹²⁴ ». M. Carignan a également dit au Comité que des incitatifs fédéraux visant à attirer des investissements d'entreprises étrangères dans la construction d'autobus au Canada aideraient également l'industrie.

INNOVATION DANS L'INDUSTRIE FERROVIAIRE

Le Comité a tenu deux réunions pour discuter de l'innovation au sein de l'industrie ferroviaire canadienne. Des représentants de l'Association des chemins de fer du Canada, de la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, du Chemin de fer Canadien Pacifique, et de National Steel Car, le seul fabricant de wagons de fret du Canada, ont participé à la première réunion. Des témoins des services ferroviaires aux voyageurs, Bombardier inc. et des experts de la réglementation américaine du transport ferroviaire de passagers ont participé à la deuxième réunion.

A. Innovations dans le transport ferroviaire de marchandises

Mike Roney, directeur général des normes techniques auprès de Chemin de fer Canadien Pacifique (CP), a dit au Comité que sa compagnie ferroviaire avait investi dans des technologies de prochaine génération en vue d'améliorer la sécurité et la fiabilité des services pour ses clients. Selon M. Roney, l'approche colossale de la Porte de l'Asie-Pacifique a obligé la compagnie ferroviaire à devenir « les experts mondiaux dans l'utilisation de la distribution de l'électricité, contrôlée à distance à partir de la locomotive de tête¹²⁵ ». L'énergie distribuée s'entend de celle provenant de locomotives additionnelles placées entre des wagons d'un train en vue de mieux maîtriser les forces agissant sur le train, d'améliorer le freinage, d'accroître la capacité du train ainsi que le rendement du carburant. Ces technologies ont mené à une réduction du coût des expéditions ferroviaires et ont permis aux producteurs canadiens de devenir plus concurrentiels sur les marchés mondiaux. CP utilise également des technologies d'inspection automatisées qui jouent un rôle dans les technologies prédictives et la gestion de données. Ensemble, ces innovations permettent à la compagnie ferroviaire de surveiller son réseau en vue de détecter des conditions exigeant un entretien, au fil de leur apparition, et de prévenir les interruptions de service ou d'autres incidents. « Nous avons

123 Étienne Lyrette, conseiller général, Affaires gouvernementales, Relations extérieures et planification stratégique, Société de Transport de Montréal, [Témoignages](#), réunion n° 39, 1^{re} session, 41^e législature, 29 mai 2012, 0915.

124 Serge Carignan, [Témoignages](#), réunion n° 39, 1^{re} session, 41^e législature, 29 mai 2012, 0925.

125 Mike Roney, directeur général, Normes techniques, Chemin de fer Canadien Pacifique, [Témoignages](#), réunion no 43, 1^{re} session, 41^e législature, 12 juin 2012, 0855.

des détecteurs qui nous signalent si une roue est trop chaude ou trop froide – en d’autres termes, si le freinage est trop violent ou si les freins ne fonctionnent pas sur un essieu particulier. Nous mesurons l’incidence des roues à différents endroits sur nos rails. Cela nous permet d’avoir une alerte précoce de roues qui pourraient être endommagées. Nous pouvons mesurer l’usure des roues à la vitesse normale en voie. Nous pouvons mesurer l’usure de la semelle de frein¹²⁶. » Les freins pneumatiques à commande électronique sont un autre domaine d’innovation adopté par CP, ce qui permet aux trains à capacité élevée d’arrêter plus rapidement et d’utiliser moins de carburant. CP a effectué des recherches sur la gestion de la fatigue et utilise un logiciel pour déterminer si l’équipe a eu suffisamment de temps de repos pour travailler. CP a investi dans la recherche de façons novatrices de protéger les ours qui se trouvent à proximité de ses trains, ce qui comprend la localisation et la cartographie des déplacements des ours, l’instauration d’un système de rapports d’aperçu et l’installation de dispositifs visant à décourager les ours de traverser les rails et à les effrayer pour les faire fuir. M. Roney a dit au Comité que les modifications apportées aux lois applicables au milieu des années 1990 ont rendu possibles ces investissements dans l’innovation : « Il nous fallait simplement la *Loi sur les transports au Canada* de 1996 pour nous donner suffisamment de revenu et nous permettre d’investir dans ces différentes possibilités, et c’est exactement ce que les chemins de fer ont fait¹²⁷. »

Dwight Tays, chef, Technologies du génie, Compagnie des chemins de fer nationaux (CN), a parlé au Comité de l’innovation ferroviaire dans le domaine du rendement du carburant et de la durabilité. Il a dit au Comité que les nouvelles locomotives économes en carburant utilisées par CN ont permis de réduire les émissions de gaz à effet de serre à raison de plus de 30 % depuis 1995. Il a ajouté que, malgré l’efficacité énergétique inhérente des opérations ferroviaires par rapport à tous les autres modes d’expédition, « le carburant est une dépense majeure pour l’industrie ferroviaire et nous nous efforçons quotidiennement de réduire la consommation et d’optimiser l’utilisation de chaque litre consommé¹²⁸ ». M. Tays a dit au Comité que le CN étudie activement la possibilité d’utiliser du gaz naturel liquéfié comme carburant de remplacement du carburant diesel. « Cela pourrait constituer un pas important pour l’industrie ferroviaire. Nous estimons que l’utilisation du gaz naturel liquéfié permettrait une réduction des émissions d’environ 20 % ainsi qu’une réduction considérable de particules, et tout cela à un coût moindre pour les chemins de fer¹²⁹. » Le gaz naturel liquéfié serait transporté dans un wagon-citerne ravitailleur, ce qui offrirait l’avantage opérationnel de ne pas avoir à arrêter à des fins de ravitaillement sur les parcours de longue distance, comme Toronto vers Vancouver.

126 *Ibid.*, 0850.

127 *Ibid.*

128 Dwight Tays, chef, Technologie d’ingénierie, Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada, [Témoignages](#), réunion n° 43, 1^{er} session, 41^e législature, 12 juin 2012, 0920.

129 *Ibid.*

La question de savoir si les transporteurs ferroviaires de marchandises ont l'intention de poursuivre l'électrification à l'avenir a été soulevée par certains membres du Comité. En réponse, les témoins ont donné quelques raisons pour expliquer pourquoi l'industrie ne projette pas d'investir dans cette technologie. Selon M. Tays, « Il faut un investissement considérable pour électrifier les rails. Il y a d'autres aspects complexes qui entrent en jeu lorsqu'on tente d'exploiter des trains électriques et des trains alimentés par le diesel. Vous ne pouvez pas passer à l'électrification du jour au lendemain. » Il a signalé que « Certaines de nos voies ferrées traversent des territoires où il n'y a pas de source d'électricité. Dans le nord de l'Ontario, par exemple, il nous a fallu installer notre propre centrale pour alimenter notre commande centralisée de circulation et notre équipement radio. Il n'y a pas de centrale commerciale facile d'accès si bien que cela ajoute aussi à la complexité des problèmes¹³⁰. » Il a ajouté que les liens entre les réseaux de transporteurs ferroviaires de marchandises canadiens et américains utilisant du diesel posent un autre obstacle à l'électrification au Canada. M. Roney a dit douter que les actionnaires des compagnies ferroviaires approuveraient un investissement énorme dans l'infrastructure qui prendrait des décennies à devenir rentable.

Le Comité a appris que les dépenses annuelles en R. et D. de CP sont de l'ordre de 10 millions de dollars par année et comprennent les suivantes : contributions au programme de recherches de l'Association of American Railroads; soutien au Canadian Rail Research Lab de l'Université de l'Alberta; recherches coopératives avec Transports Canada par l'intermédiaire du Conseil consultatif de recherche en transport ferroviaire; recherche en collaboration avec le gouvernement et l'industrie de l'Australie. M. Tays a expliqué que le Canadian Rail Research Lab de l'Université de l'Alberta a été établi récemment et « est financé conjointement par Transports Canada, CN, CP, et l'AAR et a récemment obtenu une subvention du CRSNG pour une chaire de recherche industrielle en géomécanique ferroviaire¹³¹ ». On s'attend à ce que le laboratoire aide à instruire et à former la prochaine génération d'ingénieurs et de chercheurs du domaine ferroviaire.

Au sujet de la recherche coopérative en matière ferroviaire, M. Tays a signalé que le Conseil consultatif de recherche en transport ferroviaire a été réorganisé récemment conformément aux recommandations issues de l'examen de la *Loi sur la sécurité ferroviaire*. Le Conseil est maintenant composé d'un Comité technique, qui définit et priorise les possibilités de recherche, ainsi que d'un Comité de gestion, qui établit les priorités en matière de recherche et veille à ce que des ressources de l'industrie et du gouvernement soient en place pour mener le programme de recherche à terme. Selon M. Tays, « Depuis la réorganisation, nous constatons beaucoup de progrès dans la simplification de la recherche, de l'évaluation et de l'établissement des priorités. De plus, nous constatons une amélioration dans la coordination des activités de recherche et la consolidation du financement provenant de l'industrie et du gouvernement¹³². »

130 *Ibid.*

131 *Ibid.*, 0855.

132 *Ibid.*

Michael Bourque, président et directeur général de l'Association des chemins de fer du Canada, a donné à entendre que, à l'avenir, l'innovation dans le secteur ferroviaire devrait également se concentrer sur les aspects intermodaux de l'industrie. « À l'avenir, il nous faudra intégrer encore davantage notre chaîne d'approvisionnement, des ports jusqu'au camionnage, en passant par les chemins de fer, la navigation, les voies maritimes, les terminaux, le transport intermodal — tout ce genre d'investissements. Nous ne devons pas perdre cela de vue, car à l'avenir, nous allons transporter beaucoup plus de marchandises et nous avons une chance unique, au Canada, de remporter de nouveaux marchés, dans ce domaine¹³³. »

Gregory Aziz, président et directeur général de National Steel Car Limited, a parlé au Comité du train céréalier novateur de sa compagnie. Selon M. Aziz, le wagon est de loin supérieur à la flotte fédérale de trains céréaliers qui est en service de nos jours. « Notre parc de la prochaine génération fournit une augmentation de 9 % du poids brut sur rail. Les wagons sont jusqu'à 4 000 livres plus légers que ceux du parc actuel. Cela représente une capacité de transport ou de limite de charge du wagon qui permet de transporter 27 000 livres de céréales de plus. On peut ajouter neuf wagons supplémentaires à chaque train¹³⁴. » M. Aziz a expliqué au Comité que les wagons à grain de National Steel Car exigent 25 % moins de manutention que la flotte existante et dure plus longtemps, à raison de 25 %. National Steel Car a également investi des centaines de millions de dollars dans l'automatisation de son usine et dans des technologies de fabrication avancées, ces dernières années.

1. Obstacles à l'innovation dans le transport ferroviaire de marchandises

M. Bourque a donné au Comité quelques exemples d'obstacles réglementaires à l'adoption d'innovations visant à améliorer l'efficacité ou la sécurité au sein de l'industrie ferroviaire. Le premier obstacle est une limite sur la durée de la période durant laquelle une compagnie ferroviaire peut être exemptée des dispositions de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* afin de mettre à l'essai la nouvelle technologie. « Nous avons demandé à ce que l'exemption soit de 12 mois au lieu de 6 mois. C'est simplement parce que nous sommes en service pendant toutes les saisons et que pour pouvoir introduire une nouvelle technologie, nous avons besoin de la mettre à l'essai pendant ces quatre saisons, avant d'être certains qu'elle va être efficace¹³⁵. » M. Bourque a également observé que l'innovation au sein de l'industrie ferroviaire permet aux compagnies d'exploiter des trains plus longs, toutefois, il y a une règle qui impose une restriction déraisonnable sur la durée de la période durant laquelle un train peut rester à une traversée. Il illustre le problème de la façon suivante : « Si vous sortez du port de Vancouver et que vous avez des règles gouvernant la vitesse à laquelle vous pouvez sortir et que vous avez un long train, si vous

133 Michael Bourque, président et directeur général, Association des chemins de fer du Canada, [Témoignages](#), réunion n° 43, 1^{re} session, 41^e législature, 12 juin 2012, 0935.

134 Michael Hugh Nicholson, premier vice-président, Marketing, ventes et qualité, National Steel Car Limited, [Témoignages](#), réunion n° 43, 1^{re} session, 41^e législature, 12 juin 2012, 1005.

135 Michael Bourque, [Témoignages](#), réunion n° 43, 1^{re} session, 41^e législature, 12 juin 2012, 0925.

multipliez la longueur par la vitesse, vous verrez que nous allons rester sur certains passages à niveau pendant plus de 10 minutes¹³⁶. » Enfin, M. Bourque a signalé que les compagnies ferroviaires aimeraient investir dans la technologie vidéo pour surveiller la fatigue chez les employés, mais que la *Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports* interdit l'utilisation d'enregistrement vidéo sauf pour les enquêtes sur les accidents.

2. Innovations dans le transport ferroviaire de marchandises : recommandations des témoins

Dans sa présentation écrite au Comité, M. Bourque a offert deux recommandations visant à accélérer l'adoption de l'innovation par l'industrie ferroviaire. Sa première recommandation était que Transports Canada établisse un cadre réglementaire plus adaptable et souple, ce qui permettrait d'accroître les fonds affectés à des projets pilotes et à des démonstrations technologiques, tout en permettant aux compagnies ferroviaires de rechercher des procédés électroniques ou mécanisés visant à satisfaire aux normes de sécurité. La deuxième recommandation de M. Bourque est que le gouvernement fédéral fournisse un soutien financier additionnel aux compagnies de chemins de fer sur courtes distances, dont la situation financière a tendance à être précaire, de sorte qu'elles puissent adopter des innovations dont les coûts, par ailleurs, seraient inabordables.

M. Aziz a fait des recommandations au Comité au sujet de l'adoption de son wagon novateur par l'industrie ferroviaire. La première recommandation que M. Aziz a offerte au nom de National Steel Car était que le gouvernement fédéral remplace sa flotte de wagons à grain par le produit avancé de National Steel Car. Selon M. Aziz, « Parce que le gouvernement a investi dans le parc de wagons actuel, qui est maintenant désuet, il a fourni cet équipement aux chemins de fer et aux agriculteurs canadiens [...] Nous proposons que le gouvernement poursuive sa participation afin qu'il y ait un renouvellement rapide qui fasse passer la chaîne de transport canadienne à un parc très moderne dans une courte période de temps, un avantage dont profiteraient tous les agriculteurs canadiens et qui augmenterait la capacité du Canada à exporter son blé partout dans le monde¹³⁷. » La deuxième recommandation était d'accroître la déduction pour amortissement appliquée à l'équipement ferroviaire selon un taux plus élevé que celui qui existe aux États-Unis « afin de permettre aux sociétés ferroviaires canadiennes de fabriquer de l'équipement au Canada, ou de fabriquer de l'équipement non seulement pour leurs voies ferrées canadiennes, mais aussi pour leurs voies ferrées américaines¹³⁸ ».

136 *Ibid.*

137 Gregory Aziz, président-directeur général, National Steel Car Limited, [Témoignages](#), réunion n° 43, 1^{re} session, 41^e législature, 12 juin 2012, 1015.

138 *Ibid.*, 1045.

B. Innovations dans le transport ferroviaire de voyageurs

Des porte-parole de Bombardier inc., un fabricant canadien d'équipement de transport ferroviaire de voyageurs, ont parlé au Comité des progrès de l'entreprise pour ce qui est d'améliorer la sécurité et la performance de ses produits. Bombardier a commercialisé un wagon de train de banlieue pourvu du meilleur équipement de protection des passagers en cas de collision, la « gestion de l'énergie en cas de collision ». Bombardier a ajouté un système de freinage régénératif à la conception de ses véhicules pour économiser et réutiliser l'énergie gaspillée en chaleur durant le freinage, et instauré des modules électriques plus légers fournissant la même puissance à ses trains. Bombardier travaille par ailleurs à développer une alimentation électrique sans fil fondée sur l'induction magnétique qui pourrait être utilisée par tous les types de véhicules électriques.

Des experts de la réglementation américaine du transport ferroviaire ont discuté des innovations en matière de réglementation permettant d'accroître les déplacements par train dans les régions du Canada¹³⁹. Ils ont dit au Comité que l'équipement de transport en commun par train construit selon les normes européennes (UIC — Union internationale des chemins de fer) est plus léger et moins coûteux à exploiter que l'équipement nord-américain. Les coûts plus bas du cycle de vie de l'équipement européen pourraient renforcer la viabilité des projets de transport de passagers par train au Canada. La U.S. Federal Railroad Administration effectue présentement une analyse en vue de déterminer comment l'équipement ferroviaire destiné au transport des passagers conforme à la norme de l'UIC et l'équipement de fret nord-américain peuvent circuler sur les mêmes voies en toute sécurité.

1. Obstacles à l'innovation dans le transport de voyageurs par train

La réglementation canadienne en vertu de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* exige généralement que l'équipement ferroviaire réponde aux normes nord-américaines. Le Comité a appris que les normes de l'UIC sont beaucoup moins rigoureuses que les normes nord-américaines et, donc, que l'équipement européen de transport de voyageurs devrait faire l'objet de révisions importantes pour pouvoir être utilisé au Canada¹⁴⁰. La plupart des services ferroviaires aux passagers au Canada utilisent les mêmes voies que les services de fret, ce qui rend particulièrement dangereuse l'utilisation d'équipements moins robustes en cas de collision.

139 Garry Fuller, président, GF Rail Consulting, [Témoignages](#), réunion n° 46, 1^{re} session, 41^e législature, 16 octobre 2012, 1105.

140 George Binns, ingénieur de l'équipement, Paladin Consulting, [Témoignages](#), réunion n° 46, 1^{re} session, 41^e législature, 16 octobre 2012, 1105.

2. Innovations dans le transport ferroviaire de voyageurs : recommandations des témoins

Paul Larouche, directeur, Marketing et planification de produits chez Bombardier, a souligné que la *Loi sur la sécurité ferroviaire* donne au ministre une certaine latitude pour ce qui est d'autoriser un équipement ferroviaire conforme à d'autres normes à circuler au Canada sous certaines conditions. Par exemple, le service O-Train de la ville d'Ottawa (conforme aux normes de l'UIC) est exempté des règles d'exploitation courantes pour les services mixtes parce que son service est assuré durant une période exclusive pendant laquelle il n'y a pas de service de fret. De dire M. Larouche : « Puisqu'il n'y a aucune possibilité que deux trains de types différents se retrouvent simultanément sur la même voie, il n'y a pas de problème¹⁴¹. » Néanmoins, M. Larouche a suggéré que Transports Canada suive les progrès de la Federal Railroad Administration aux États-Unis en ce qui concerne la combinaison des technologies européenne et nord-américaine, et adapte la réglementation canadienne en conséquence. « Cette pratique est maintenant sécuritaire, puisque les wagons européens sont équipés de la technologie d'absorption de l'énergie cinétique et d'une meilleure technologie de prévention des accidents¹⁴². »

INNOVATIONS DANS L'AÉROSPATIALE

Le Comité a invité des intervenants des services de navigation aérienne civile et de l'aviation civile du Canada à discuter des tendances en matière d'innovation et des obstacles à celle-ci pour ce qui est des technologies aérospatiales. Le Comité a également convoqué deux réunions avec les intervenants pour discuter de la viabilité éventuelle d'un nouvel élément novateur dans le domaine de l'aérospatiale canadienne, à savoir les dirigeables transporteurs de cargaisons lourdes. Les témoignages que le Comité a reçus au sujet de divers aspects de l'industrie de l'aérospatiale, y compris les recommandations des témoins, sont résumés dans les sections ci-dessous.

A. Innovations en matière de navigation aérienne civile

NAV CANADA est le seul fournisseur de services de navigation aérienne civile au Canada. Il s'agit d'une société privée, sans capital-actions, à but non lucratif, qui a été créée aux termes de la *Loi sur la commercialisation des services de navigation aérienne civile*. La société a acheté le système de navigation aérienne civile du Canada de Transports Canada en 1996, pour la somme de 1,5 milliard de dollars, et, depuis elle exploite le système et investit dans ce dernier.

John Crichton, président et directeur général de NAV CANADA, a dit au Comité que, grâce aux technologies et aux pratiques novatrices de l'entreprise, le système de navigation aérienne civile et les services offerts à ses clients ont été grandement améliorés. La navigation axée sur les performances (PBN), qui utilise des renseignements

141 Paul Larouche, directeur, Marketing et planification de produits, Bombardier Transport Amérique du Nord, Bombardier inc., [Témoignages](#), réunion n° 46, 1^{re} session, 41^e législature, 16 octobre 2012, 1205.

142 *Ibid.*

provenant de satellites pour planifier les procédures d'arrivée et de départ, les voies aériennes et l'espace aérien et qui a permis d'améliorer la sécurité, la capacité et l'accessibilité des aéroports tout en réduisant les coûts du carburant pour les lignes aériennes, ainsi que les coûts d'exploitation de la compagnie, est un exemple d'une telle technologie. Le Comité a également appris que les nouvelles technologies de surveillance des aéronefs (c.-à-d. la surveillance dépendante automatique en mode diffusion [ADS-B] et la multilatération) ont permis pour la première fois la surveillance de l'espace aérien au-dessus de la baie d'Hudson, la réduction sécuritaire de la séparation entre les aéronefs en cours de vol, ainsi que l'utilisation de voies plus souples et économes de carburant pour les aéronefs dotés de cette technologie. De nouvelles technologies de surveillance vidéo sont utilisées pour améliorer la connaissance de la situation que possèdent les contrôleurs de la circulation aérienne au sujet des déplacements des aéronefs et des véhicules au sol. NAV CANADA a également entrepris la mise en œuvre d'un système automatisé d'observations météorologiques (AWOS), dont la mise au point a coûté des millions de dollars à la compagnie et qui fournit aux pilotes des bulletins météorologiques plus précis et plus fiables. Les ingénieurs et les contrôleurs internes de NAV CANADA ont également créé un logiciel de gestion du trafic aérien permettant d'accroître l'efficacité et la sécurité, qui sera utilisé au Canada et vendu à d'autres systèmes de navigation aérienne partout dans le monde. Les exemples de logiciels de gestion du trafic aérien mis au point par NAV CANADA comprennent des communications électroniques directes entre les pilotes et les contrôleurs, ainsi qu'un système d'avertissement relatif à l'altitude sécuritaire minimale. Selon M. Crichton, « Les technologies qu'adopte NAV CANADA [...] aident grandement notre industrie à relever certains défis auxquels elle est confrontée. Il s'agit, notamment, d'améliorer la sécurité et l'efficacité dans l'espace aérien et aux aéroports, qui sont tous de plus en plus achalandés, de renforcer les capacités d'exploitation dans le Nord canadien, d'améliorer la rentabilité des opérations de nos clients et de réduire les émissions de gaz à effet de serre liées à l'aviation¹⁴³. » M. Crichton a également dit au Comité que NAV CANADA faisait preuve d'un esprit novateur dans la façon dont la compagnie gère ses affaires, et que celle-ci a instauré une nouvelle technologie lui permettant de maintenir la stabilité des tarifs pour ses clients pendant huit ans, en dépit d'un fléchissement important de la circulation aérienne.

1. Obstacles à l'innovation dans la navigation aérienne civile

M. Crichton a signalé que le processus de réglementation du Canada peut parfois être long et manquer de souplesse. Bien que le processus n'ait pas empêché NAV CANADA d'élaborer ou d'adopter de nouvelles technologies, il a occasionné un certain retard. M. Crichton a donné en exemple le fait que, « puisque la réglementation mentionnait spécifiquement le mot "radar", nous ne pouvons pas, pour la surveillance, utiliser l'ADS-B et la multilatération dès le début¹⁴⁴ ».

143 John Crichton, président et chef de la direction, NAV CANADA, [Témoignages](#), réunion n° 40, 1^{re} session, 41^e législature, 31 mai 2012, 0900.

144 *Ibid.*, 0905.

2. Innovations dans la navigation aérienne civile : recommandations des témoins

M. Crichton a recommandé que, pour que NAV CANADA puisse utiliser la nouvelle technologie à mesure qu'elle devient disponible, Transports Canada remanie la structure réglementaire pour l'harmoniser avec les normes mondiales et avec un modèle axé sur les performances. Il a dit : « Nous croyons qu'un modèle de réglementation fondé sur la performance serait plus viable et permettrait à Transports Canada de créer une réglementation axée sur la performance en matière de sécurité qui n'aurait pas besoin d'être modifiée pour tenir compte de toutes nouvelles technologies émergentes¹⁴⁵. »

M. Crichton a également proposé que les programmes d'infrastructure fédéraux soient utilisés pour partager les coûts de l'installation de nouvelles technologies dans certaines régions du pays où les technologies pourraient produire des avantages publics importants, mais qui ont une analyse de rentabilisation peu convaincante. Selon M. Crichton, « Les coûts d'installation de cette technologie [AWOS] dans le Nord canadien sont élevés en raison des coûts de construction. En conséquence, il pourrait être impossible de déployer cette technologie à grande échelle sans le soutien financier du gouvernement¹⁴⁶. » M. Crichton a donné à entendre qu'une aide gouvernementale de l'ordre de 45 millions de dollars serait nécessaire au cours des 5 prochaines années pour installer AWOS à 50 emplacements dans le Nord.

B. Innovations dans le domaine de l'aviation civile

Rénald Fortier et Steven Quick, du Musée de l'aviation et de l'espace du Canada (MAEC), ont expliqué au Comité que les innovations aérospatiales canadiennes sont habituellement mises au point pour les marchés d'exportation parce que le marché intérieur est très restreint. M. Fortier a dit que l'idée est d'exporter nos produits aérospatiaux. « Vous devez concevoir quelque chose qui soit très simple — comme un avion polyvalent que tout le monde achète —, soit si nouveau et révolutionnaire, comme un jet régional, que tout le monde le veut aussi¹⁴⁷. » Ils ont expliqué que le marché intérieur n'a mené à des innovations au sein de l'industrie aérospatiale canadienne qu'en temps de guerre (en particulier au cours de la Deuxième Guerre mondiale, de la guerre de Corée et de la guerre froide), alors que le gouvernement fédéral a conclu des contrats importants avec les fabricants d'aéronefs en vue de la construction d'une défense aérienne canadienne. Les exemples d'innovations importantes destinées aux marchés de l'exportation qui ont pris naissance au sein de l'industrie aérospatiale canadienne comprennent un avion à réaction régional et un simulateur de vol, qui font l'objet d'une forte demande à l'échelle mondiale.

145 *Ibid.*

146 *Ibid.*

147 Rénald Fortier, conservateur, Musée de l'Aviation et de l'Espace du Canada, [Témoignages](#), réunion n° 34, 1^{re} session, 41^e législature, 3 mai 2012, 1020.

M. Fortier et M. Quick ont informé le Comité au sujet des aspects clés du soutien du gouvernement fédéral dont l'industrie de l'aviation a bénéficié au cours du dernier siècle. Le Comité a appris que l'industrie aérospatiale canadienne a toujours bénéficié et, parfois dépendu pour sa survie, du soutien et de l'intervention du gouvernement fédéral. L'industrie canadienne de la fabrication d'aéronefs a été établie dans le cadre de la politique gouvernementale et de l'approvisionnement britanniques au cours de Grande Guerre et a survécu aux ralentissements postérieurs à la guerre à la faveur de la nationalisation par le gouvernement fédéral canadien au cours des années 1970. Le gouvernement fédéral a aménagé des terrains d'aviation et le système de navigation aérienne, formé des équipages d'aéronefs au cours de la Deuxième Guerre mondiale, et établi des aéroclubs en vue de maintenir les compétences en matière d'aviation en temps de paix. Aujourd'hui, l'industrie de la fabrication aérospatiale se trouve à nouveau au sein du secteur privé, mais elle dépend de crédits d'impôts fédéraux et de programmes de prêts remboursables pour continuer d'innover. M. Quick a expliqué ainsi la relation actuelle de l'industrie avec le gouvernement fédéral : « Cet environnement est appuyé par un certain nombre d'éléments clés, à savoir l'éducation, la recherche, la formation, l'infrastructure et, certainement, la politique publique, l'appui pour les marchés nationaux et étrangers et la rétention active de l'expertise, qui est un élément absolument capital compte tenu des hauts et des bas du marché en ce qui a trait aux conditions contradictoires de la vente et de l'exploitation¹⁴⁸. »

Certains témoignages donnent à penser que, à l'avenir, l'innovation aérospatiale sera axée notamment sur la recherche d'un meilleur rendement du carburant, comme dans toutes les autres industries du transport. M. Fortier a signalé que les technologies relatives aux moteurs et aux simulateurs de vol constituent des forces au sein de l'industrie aérospatiale canadienne, et que l'innovation dans ces domaines offre également des possibilités pour l'avenir.

1. Obstacles à l'innovation dans l'aviation civile

M. Quick a dit au Comité qu'il y a une pénurie d'ingénieurs au sein de l'aérospatiale canadienne, laquelle ralentit les progrès technologiques relatifs à l'aviation civile.

2. Innovations dans l'aviation civile : recommandations des témoins

M. Fortier a souligné que le gouvernement fédéral aide l'industrie de l'aérospatiale depuis le tout début et qu'il devrait continuer de le faire. Selon ses recommandations, la continuité des politiques de soutien est très importante pour l'innovation dans le secteur de l'aérospatiale « parce que de nos jours, développer un avion de la Série C, par exemple, demande des années¹⁴⁹ ». M. Quick a ajouté que « La continuité est d'une importance primordiale pour le succès compte tenu des périodes de gestation plus longues dans le

148 Steven Quick, directeur général, Musée de l'Aviation et de l'Espace du Canada, [Témoignages](#), réunion n° 34, 1^{re} session, 41^e législature, 3 mai 2012, 0850.

149 Rénaud Fortier, [Témoignages](#), réunion n° 34, 1^{re} session, 41^e législature, 3 mai 2012, 0910.

cas de tels produits de haute technologie, et de la fragilité de l'infrastructure et des marchés qui les sous-tendent¹⁵⁰. »

C. Innovations dans les dirigeables

Un dirigeable est un véhicule plus léger que l'air qui peut être manœuvré et propulsé dans l'air. Les dirigeables obtiennent leur portance par le truchement du remplissage d'une grosse cavité au moyen d'un gaz plus léger que l'air. Les dirigeables étaient populaires comme moyen de transport au cours des années 1930, mais ils ont été abandonnés en faveur des avions de passagers, lorsque ce moyen de transport est devenu plus sécuritaire et largement accessible après la Deuxième Guerre mondiale. Depuis, les quelques dirigeables qui sont exploités dans le monde aujourd'hui sont utilisés principalement pour servir des marchés du transport à créneaux comme le tourisme, le visionnement de sports et les services de publicité.

Les intervenants de l'industrie des dirigeables potentielle, y compris les véhicules aériens hybrides, ont dit au Comité que la recherche et le développement mondiaux ayant trait aux technologies des dirigeables sont à la hausse. Il y a un intérêt accru pour les dirigeables parce qu'ils semblent offrir une solution de rechange moins coûteuse aux envois par fret aérien dans les régions sans accès en toute saison par quelque autre moyen que les aéronefs conventionnels, ou sans accès du tout. Barry Prentice, président d'ISO Polar, a expliqué ainsi l'intérêt pour la technologie des dirigeables : « Le carburant n'est plus bon marché. Nous sommes à notre époque préoccupés par la pollution et les émissions de dioxyde de carbone. Et, bien sûr, nous sommes désireux de nous rendre dans des endroits qui ne possèdent pas d'infrastructure, comme par exemple des pistes d'atterrissage. Et c'est ainsi que l'intérêt à l'égard de cette technologie, qui a pour ainsi dire été ignorée pendant 65 ou 75 ans, s'éveille à nouveau¹⁵¹. » Les avantages théoriques des dirigeables modernes par rapport aux aéronefs conventionnels sont qu'ils peuvent transporter des articles de très grandes dimensions et volumineux, qu'ils exigent très peu d'infrastructure outre des hangars communs pour l'entretien, et que l'on s'attend à ce qu'ils exigent beaucoup moins de carburant par kilo de charge utile. Il est prévu que les vents forts et le froid extrême limiteront les opérations des dirigeables dans le Nord, mais M. Prentice croit que le dirigeable « sera à peu près aussi utile que les avions¹⁵² ». La vitesse relativement faible des dirigeables par comparaison aux avions à réaction ne devrait pas poser problème puisque, selon M. Prentice, « très peu de fret a besoin d'être acheminé à la vitesse de 500 milles par heure. La vitesse moyenne d'un train, soit dit en passant, est d'environ 25 milles à l'heure. Si vous pouvez voler à 80 milles à l'heure dans un dirigeable, c'est en fait plutôt rapide et fiable¹⁵³ ». Toutefois, la compétitivité des dirigeables pour les envois de cargaisons par rapport aux aéronefs reste à prouver puisqu'on n'a jamais utilisé de dirigeables modernes pour les envois de cargaisons.

150 Steven Quick, [Témoignages](#), réunion n° 34, 1^{re} session, 41^e législature, 3 mai 2012, 0850.

151 Barry Prentice, président, ISO Polar, [Témoignages](#), réunion n° 35, 1^{re} session, 41^e législature, 8 mai 2012, 0905.

152 *Ibid.*, 1025.

153 *Ibid.*, 1020.

M. Potter (CNRC), a fait remarquer que « La perspective de technologies de remplacement, comme le dirigeable de transport lourd, constitue aussi une possibilité intéressante pour certaines cargaisons telles que les machines géantes d'exploitation minière destinées à des endroits inaccessibles par route ou par eau¹⁵⁴. »

Les représentants de Discovery Air Innovations inc. (une compagnie affiliée à Discovery Air inc., qui est une compagnie d'aviation canadienne de grande envergure située dans les Territoires du Nord-Ouest) ont dit au Comité qu'ils aimeraient importer la technologie des véhicules aériens hybrides du Royaume-Uni et l'utiliser pour les envois de cargaisons dans le Nord du Canada. « Le premier modèle de véhicule aérien hybride que nous planifions introduire au Canada peut porter une charge de 50 000 kilogrammes sur plus de 5 000 kilomètres¹⁵⁵. » Selon Gary Venman, vice-président de Services gouvernementaux, « pour l'étape du développement, on parle probablement de 60 à 80 millions de dollars pour l'approbation et la certification du premier véhicule¹⁵⁶ ».

Si elle réussit, la compagnie Discovery Air Innovations serait la première compagnie au monde à démontrer la technologie des véhicules aériens hybrides pour les cargaisons, et elle prévoit tirer parti de cette expérience pour devenir le chef de file mondial de la technologie. M. Prentice a dit au Comité que « si nous pouvons la mettre en œuvre au Canada, nous pouvons l'exporter partout dans le monde. Nous ne sommes pas le seul pays où règnent ces conditions difficiles. Certainement, avec des régions comme l'Amazone, le Congo, la Sibérie et l'intérieur de l'Australie, il existe de nombreux endroits au monde qui ont besoin de cette technologie¹⁵⁷ ». M. Venman a dit au Comité que, selon les études du marché de sa compagnie, la demande mondiale de véhicules aériens hybrides serait de l'ordre de 200 à 300 unités¹⁵⁸.

Les promoteurs de la création d'une industrie des dirigeables au Canada ont dit au Comité que les services de tels véhicules pourraient avoir une incidence très positive sur la vie des résidents du Nord canadien, et servir les intérêts environnementaux et nationaux du Canada dans le Nord. L'approvisionnement du Nord en marchandises commerciales au moyen de dirigeables/véhicules aériens hybrides plutôt que d'aéronefs se traduirait par un coût de vie moins élevé pour les résidents du Nord et fournirait un accès toute saison pour les marchandises qui sont de trop grandes dimensions pour être transportées par aéronefs. Il est également prévu que les possibilités d'emploi seront plus nombreuses pour les résidents du Nord, à la fois au sein de l'industrie des dirigeables elle-même ainsi qu'au sein de l'industrie des ressources, puisque les véhicules pourraient permettre l'exploitation de ressources délaissées. Les véhicules aériens hybrides pourraient également être utilisés pour transporter des personnes et des approvisionnements à la suite de catastrophes

154 Ian Potter, [Témoignages](#), réunion n° 23, 1^{re} session, 41^e législature, 28 février 2012, 0900.

155 Didier Toussaint, président, Services gouvernementaux, Discovery Air inc., [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0905.

156 Gary Venman, vice-président, Services gouvernementaux, Discovery Air Innovations, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0930.

157 Barry Prentice, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 1030.

158 Gary Venman, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0940.

environnementales, par exemple les déversements de pétrole, et accroître la surveillance canadienne dans le Nord en vue de protéger notre souveraineté.

1. Obstacles à l'innovation dans les dirigeables

Les témoins ont dit au Comité que l'un des principaux obstacles à l'innovation en matière de dirigeables ou de véhicules aériens hybrides au Canada est l'absence du financement nécessaire pour concevoir des véhicules convenables pour les activités de manutention de cargaisons dans le Nord. Le Comité a appris que, même s'il y a d'importantes sociétés multinationales qui pourraient très bien être servies au moyen de ces véhicules une fois qu'ils seraient sur le marché, elles ne sont pas disposées à contribuer à la recherche et au développement de la technologie avant d'en avoir vu la démonstration. Didier Toussaint, président de groupe pour Services gouvernementaux auprès de Discovery Air Innovations, a signalé que « L'intérêt envers la technologie est très élevé. Toutefois, aucune société exploitante de ressources ne veut se lancer dans des années d'approbation environnementale à partir d'un système de transport aérien conceptuel, et très peu de sociétés sont prêtes à investir les capitaux exigés pour le développement de la technologie. Ainsi, pour commercialiser des véhicules aériens hybrides, nous devons concevoir, construire et certifier un véhicule de démonstration qui prouvera que la technologie fonctionne¹⁵⁹. » M. Toussaint a également dit au Comité que les banques ne sont pas disposées à financer la démonstration d'une nouvelle technologie parce que, au stade préliminaire du développement, il n'y a pas d'engagements de la part des consommateurs pour établir une trésorerie permettant de garantir la dette. Mitch Davies (Industrie Canada), a confirmé que « Le financement des technologies est plutôt axé sur le capital de risque, et il faut donc pouvoir évaluer les plans d'affaires dans un domaine où tout est produits révolutionnaires et innovation. Les banques ne possèdent pas toutes les connaissances requises pour prendre de telles décisions¹⁶⁰. » Les représentants de Discovery Air Innovations ont dit au Comité qu'ils ne sont pas admissibles à l'aide financière fédérale normalement offerte à l'industrie aérospatiale parce que les collaborations internationales ne sont pas admissibles aux termes de l'Initiative stratégique pour l'aérospatiale et la défense.

M. Prentice a mentionné de nombreux autres obstacles à l'innovation et à l'adoption des technologies des dirigeables au Canada. Il a signalé que les restrictions du Canada concernant le cabotage empêchent d'utiliser un dirigeable étranger pour démontrer la technologie. « À moins d'avoir une entreprise canadienne désireuse d'acheter le dirigeable, désireuse de former les pilotes et désireuse de faire tout le reste, cela ne se fera pas¹⁶¹. » Il a également été signalé que l'infrastructure nécessaire n'existe pas. « Si vous n'avez pas un endroit où mettre un dirigeable pour les services d'entretien ou les inspections, alors vous ne pouvez pas exploiter un dirigeable. L'un des problèmes est donc que nous n'avons dans ce pays aucun hangar adapté¹⁶². » M. Prentice ainsi que

159 Didier Toussaint, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0905.

160 Mitch Davies, [Témoignages](#), réunion n° 24, 1^{re} session, 41^e législature, 1^{er} mars 2012, 1030.

161 Barry Prentice, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0940.

162 *Ibid.*, 0910.

les représentants de Discovery Air Innovations ont affirmé que les lacunes réglementaires relatives à la certification des dirigeables et des véhicules aériens hybrides et à la formation des pilotes sont un autre obstacle qui se pose aux exploitants ces véhicules au Canada. M. Prentice a expliqué que le cadre réglementaire actuel régissant la délivrance de permis aux pilotes de dirigeables ne reflète pas l'état de la technologie et qu'il n'y a pas de règlements régissant la construction et la navigabilité des gros dirigeables. Il a dit au Comité que Transports Canada ne semble pas très intéressé par l'idée des dirigeables, puisque « nous n'avons pas pu obtenir la moindre réaction de ce groupe en vue de prendre cette question au sérieux et de la fouiller, pour, en définitive, découvrir la vérité et prendre position¹⁶³ ».

2. Recommandations des témoins : innovation dans les dirigeables

Les représentants de Discovery Air Innovations ont recommandé au Comité que le gouvernement fédéral aide à financer les démonstrations de la technologie des véhicules aériens hybrides présentées par l'entreprise. M. Venman a dit au Comité : « Nous allons chercher des partenaires prêts à partager les risques. Nous considérons que le gouvernement devrait en faire partie, parce qu'il y a beaucoup à gagner pour le Canada¹⁶⁴. » Les représentants ont assuré au Comité que tous les fonds qui seraient investis dans ce programme seraient remboursés grâce à la commercialisation de la technologie. Ils ont également signalé que l'on s'attend à ce que l'examen fédéral de l'aérospatiale mène à une série de recommandations concernant l'accès au financement pour les activités coopératives internationales, et il a incité le gouvernement à examiner sérieusement les recommandations issues des résultats de l'étude.

Les témoins de Discovery Air Innovations et d'ISO Polar ont recommandé que Transports Canada se penche sur les lacunes réglementaires qui empêchent d'offrir une formation adéquate aux pilotes et aux membres de l'équipage technique des dirigeables, ainsi que la certification des dirigeables modernes y compris les véhicules aériens hybrides.

M. Prentice avait deux autres recommandations à faire au gouvernement du Canada. Il a recommandé que Transports Canada élabore un énoncé de politique concernant les dirigeables pour le transport dans le Nord, ce qui signifierait aux intervenants de l'industrie que les efforts qu'ils déploient pour créer une industrie seraient pris en compte, et que le Ministère appuie également les intervenants de l'industrie en effectuant des recherches sur le rapport coût-efficacité des dirigeables comme moyen de transport. Enfin, il a également recommandé que les fonds fédéraux affectés au transport saisonnier dans le Nord soient réaffectés de manière à établir une industrie de dirigeables fonctionnant à l'année longue. À son avis, « Au lieu d'investir année après année dans des routes de glace et d'en voir le résultat fondre à chaque printemps, si nous investissions dans des hangars et peut-être dans un programme de formation de pilotes

163 *Ibid.*

164 Gary Venman, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0925.

pour faire la preuve des dirigeables et mettre en confiance les milieux d'affaires, le secteur privé ferait le plus gros du travail¹⁶⁵. »

INNOVATIONS DANS LES CARBURANTS DE REMPLACEMENT POUR LE TRANSPORT

A. Innovations dans les biocarburants

Dans un mémoire conjoint au Comité, le Conseil canadien du canola et la Canadian Canola Growers Association ont fait valoir l'utilisation du canola comme matière première dans la production de biodiesel renouvelable et de biocarburants pour moteur à réaction. Ils ont affirmé : « Le biodiesel à base de canola répond à des normes internationales de certification très rigoureuses relatives à la réduction des gaz à effet de serre (GES) et à l'utilisation des terres et de l'eau. » Les associations du canola avancent que les États-Unis, la Finlande, les Pays-Bas et l'Indonésie produisent commercialement du biocarburant pour l'aviation. Les tenants de l'expansion de l'industrie du diesel renouvelable à base de canola prétendent par ailleurs que les régions rurales du Canada pourraient en tirer des avantages du point de vue de la croissance économique, de l'emploi et du renforcement du secteur agricole, et que le reste du Canada bénéficierait notamment d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Selon Geoffrey Tavette, de WestJet : « [L]e secteur de l'aviation internationale s'est engagé à atteindre des objectifs non négligeables : une amélioration de l'efficacité énergétique se chiffrant à 2 % chaque année d'ici 2020, à partir de 2020, une croissance ne s'accompagnant pas d'augmentation d'émission de carbone, et ensuite d'ici 2050, la réduction de 50 % des émissions par rapport au niveau de 2005. Pour nous, les biocarburants pourraient nous aider à croître sans émettre davantage de carbone¹⁶⁶. » M. Tavette a expliqué que, comme le carburant compte pour au moins 30 % des coûts d'exploitation d'un transporteur aérien, les compagnies aériennes espèrent que les biocarburants leur permettront de réduire leur dépendance à l'égard du carburant traditionnel pour moteur à réaction, de mieux gérer leurs coûts de carburant et de réduire les émissions. Selon lui, des spécifications ont déjà été établies pour les biocarburants dans l'aviation, et ceux-ci ont été homologués pour le Canada et les États-Unis.

1. Obstacles à l'innovation dans les biocarburants

À propos de l'usage plus répandu des biocarburants dans le secteur de l'aviation, M. Tavette et les associations du canola ont souligné que la technologie ne permet pas encore de les produire à grande échelle à un coût raisonnable pour les consommateurs. Pour WestJet, une autre difficulté est liée au fait qu'il faut protéger une matière première sans faire concurrence à la culture de denrées alimentaires. M. Fortier (MAEC) et M. Potter (CNRC) ont indiqué qu'il existe au Canada des espèces de plantes et d'algues

165 Barry Prentice, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0915.

166 Geoffrey Tavette, directeur, Carburant et environnement, WestJet, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0945.

non alimentaires qui pourraient servir de matière première pour la production de biocarburants pour l'aviation.

2. Innovations dans les biocarburants : recommandations des témoins

Pour favoriser une industrie nationale du biocarburant à base de canola, le Conseil du canola du Canada et la Canadian Canola Growers Association ont recommandé ce qui suit au gouvernement fédéral¹⁶⁷ :

1. Augmenter à 5 % les engagements envers le contenu en diesel renouvelable à l'échelle du pays d'ici 2015;
2. Réaliser des essais de biodiesel à base de canola présentant un niveau de mélange élevé (> 5 %);
3. Soutenir stratégiquement les marchés émergents, tels que les biocarburants pour moteur à réaction;
4. Envisager des mesures fiscales concurrentielles (p. ex. des crédits d'impôt remboursables) afin de stimuler l'investissement du secteur privé dans la R. et D., les installations pilote et de démonstration et la commercialisation de la production de diesel renouvelable au Canada.

Pour WestJet, M. Tauvette a dit au Comité : « Le Canada a tous les atouts et l'expertise nécessaires pour devenir un chef de file technologique à l'échelle internationale qui fera des percées relativement aux matières premières non alimentaires et à la commercialisation des biocarburants d'aviation. Toutefois, il est manifeste qu'il manque un cadre stratégique axé sur le développement et la promotion des biocarburants d'aviation au Canada¹⁶⁸. » Ainsi, il a recommandé que le Canada établisse un cadre stratégique, possiblement fondé sur le modèle américain, afin de guider la production et l'utilisation des biocarburants d'aviation. Selon M. Tauvette, le cadre stratégique fédéral devrait désigner un ministère chargé de regrouper les efforts d'autres acteurs des ministères et du secteur.

B. Innovations dans les batteries électromécaniques pour les véhicules

Le Comité a appris qu'une batterie électromécanique (« volant d'inertie »), développée par une entreprise privée canadienne, pourrait servir de dispositif de stockage par défaut pour tous les types de véhicules hybrides. Greg Tarasco, président-directeur général de Blueprint Energy inc., a expliqué que comparativement aux batteries chimiques, sa technologie réduit de 50 % les coûts de stockage. En outre, la batterie électromécanique de Blueprint Energy présente certains avantages opérationnels importants : absence de perte de capacité, d'efficacité ou de puissance; durée de vie de

167 Conseil du canola du Canada et Canadian Canola Growers Association, mémoire au Comité, 26 avril 2012, p. 1.

168 Geoffrey Tauvette, [Témoignages](#), réunion n° 36, 1^{re} session, 41^e législature, 10 mai 2012, 0850.

20 ans; tolérance à une vaste plage de températures; et aucun problème d'élimination en fin de vie utile, parce qu'elle est faite en acier recyclable¹⁶⁹. Le volant d'inertie capte les pertes d'énergie qui surviennent à la décélération et au freinage et convient donc parfaitement aux véhicules appelés à faire des arrêts fréquents, comme les autobus urbains, les camions à ordures et autres véhicules circulant dans des réseaux routiers congestionnés. M. Tarasco déplore les limites des batteries chimiques, soulignant que « le taux d'adoption de l'hybride n'est que d'un maigre 3,7 %. Après 20 ans de recherche et des subventions à raison de centaines de milliards de dollars versées à l'industrie dans le monde entier, c'est un triste bilan¹⁷⁰. » Blueprint Energy est en voie de développer un volant d'inertie spécialement pour les gros autobus urbains et prévoit que la technologie sera commercialisable en 2014.

1. Obstacles à l'innovation dans les batteries électromécaniques pour véhicules

Selon M. Tarasco, il n'y a pas suffisamment d'investissement privé dans les technologies du transport et les fonds de capital de risque au Canada sont frugaux. « En moyenne, les fonds de capital-investissement ou de capital de risque au Canada s'élèvent à environ 400 millions de dollars, par rapport à 7 milliards de dollars aux États-Unis¹⁷¹ ». Il a ajouté que « la méthode la plus efficace de faire avancer le projet, c'est de trouver l'investisseur qui est directement lié à l'entreprise. Il faut éliminer les obstacles et les fardeaux administratifs et établir une relation pour obtenir des résultats comme Silicon Valley¹⁷². »

M. Tarasco a observé que même si les programmes fédéraux de commercialisation sont excellents, ils ne permettent pas aux entrepreneurs de saisir les occasions, car ils ont tendance à expirer rapidement. Il a parlé de « l'absence de synchronisme entre le créneau commercial et les besoins en capitaux d'une entreprise. En cas d'examen en vue d'obtenir des capitaux privés, il faut habituellement de 30 à 90 jours pour suivre le processus de diligence raisonnable et en arriver à la liste des modalités de financement. Le gouvernement, lui, peut mettre de 6 à 12 mois, voire plus, selon le programme. Pour une entreprise en démarrage dotée de technologies prêtes à commercialiser, c'est tout un défi¹⁷³. »

169 Greg Tarasco, président-directeur général, Blueprint Energy inc., [Témoignages](#), réunion n^o 45, 1^{re} session, 41^e législature, 4 octobre 2012, 1105.

170 *Ibid.*

171 *Ibid.*, 1220.

172 *Ibid.*

173 *Ibid.*, 1110.

2. Innovations dans les batteries électromécaniques pour véhicules : recommandations des témoins

M. Tarasco a recommandé que le gouvernement fédéral crée un crédit d'impôt pour les investissements consentis par les amis et les membres de la famille afin d'augmenter l'apport de capital de risque privé dans la technologie du transport. Il a aussi recommandé que le financement au titre des programmes fédéraux soit versé selon le même calendrier que le créneau commercial, dans un délai aussi court que 30 à 90 jours¹⁷⁴.

C. Innovations dans l'huile à moteur recyclée

Todd Habicht, président-directeur général, HD Petroleum inc., a expliqué au Comité que l'huile à moteur usée au Canada, quelque 1,1 milliards de litres en 2011, est généralement brûlée, éliminée, ou entreposée de façon inappropriée. HD Petroleum propose une technologie rentable, basée dans les régions, pour recycler l'huile à moteur usée et la transformer en diesel de transport. M. Habicht a dit que son entreprise peut « offrir une source d'énergie générée localement tout en purifiant une source de contamination générée localement, elle aussi¹⁷⁵ ». Le Comité a appris que l'installation commercialisée par HD Petroleum pourrait produire annuellement de 7 à 8 millions de litres de carburant diesel dont la teneur en soufre est inférieure à 100 parties par million; en comparaison, le brûlage produit de 3 500 à 6 000 parties par million de soufre.

1. Obstacles à l'innovation dans l'huile à moteur recyclée

Le principal obstacle à la commercialisation de la technologie de recyclage proposée par HD Petroleum réside dans la réglementation environnementale. Malgré une réduction pouvant atteindre 96 % des émissions de soufre, le marché pour les produits diesel de HD Petroleum est limité. Le nouveau diesel, dont les tests ont révélé une teneur en soufre tout juste inférieure à 100 parties par million, dépasse la limite établie par le nouveau *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* (DORS 2002-254), soit 15 parties par million pour le carburant diesel. Selon les porte-parole de HD Petroleum, la technologie finira par être conforme à la nouvelle réglementation sur le soufre, mais à micro-échelle, l'objectif de très faible teneur en soufre est impossible à réaliser.

2. Innovations dans l'huile recyclée : recommandations des témoins

Selon les témoins de HD Petroleum, les technologies de recyclage des matières plastiques et les huiles qui produisent des carburants de transport commercialisables « devrai[en]t être autorisée[s] afin d'obtenir la désignation " à basse teneur en soufre ", qui est moins contraignante, au lieu de la désignation " à très faible teneur en soufre ", quand

174 *Ibid.*

175 Todd Habicht, président-directeur général, HD-Petroleum inc., [Témoignages](#), réunion n° 45, 1^{re} session, 41^e législature, 4 octobre 2012, 1120.

dans l'ensemble, la réduction des émissions nettes est importante¹⁷⁶ ». Tout en fournissant une solution de rechange au brûlage de l'huile à moteur usée, HD Petroleum prévoit que son carburant diesel contribuera à une réduction considérable des émissions de soufre nettes au Canada, malgré la teneur légèrement supérieure en soufre du carburant diesel produit.

ANALYSE ET RECOMMANDATIONS DU COMITÉ

Au cours de 19 réunions tenues à Ottawa, les membres du Comité ont participé à des discussions d'envergure avec des représentants des ministères et des acteurs des secteurs de l'automobile, du transport ferroviaire, de l'aérospatiale et des carburants de remplacement sur les obstacles à la commercialisation et à l'adoption de l'innovation dans le domaine des transports au Canada. Le Comité s'est ensuite penché sur des dizaines de recommandations à l'intention du gouvernement du Canada issues de ces discussions. D'entrée de jeu, le Comité a réitéré son objectif de cerner les politiques fédérales qui empêchent l'introduction sur le marché ou l'adoption de technologies de transport commercialement viables, et d'apporter les changements qui s'imposent s'il y a lieu. Le Comité s'est réuni deux fois plus avec des représentants de Transports Canada, de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, de Ressources naturelles Canada, de Finances Canada et d'Environnement Canada pour sonder le point de vue des ministères sur les changements proposés par les témoins.

Le présent chapitre présente les recommandations du Comité au gouvernement du Canada à propos des obstacles à l'innovation ou à l'adoption des innovations dans les secteurs de l'automobile, du transport ferroviaire, de l'aérospatiale et des carburants de remplacement. Avant de passer aux recommandations propres à chacun des secteurs, le Comité formule deux recommandations générales qui pourraient aider à remédier aux défis en matière de financement et de réglementation que doivent surmonter les innovateurs et les adopteurs précoces pour l'ensemble du secteur des transports.

- 3. Dans le but de remédier aux difficultés financières des innovateurs au moment de la R. et D. et aux étapes suivantes de l'innovation, et des sociétés de transport pour l'acquisition de technologies de pointe au Canada, le ministre des Finances devrait demander aux responsables des ministères d'analyser les avantages et les inconvénients des incitatifs financiers comme les remboursements d'impôt ou les déductions pour amortissement accéléré pour le développement ou l'acquisition de toutes les technologies de réduction des émissions dans le transport et de présenter leurs conclusions au Comité.**

176 *Ibid.*, 1125.

- 4. Lorsqu'il est démontré que la sécurité peut être maintenue ou rehaussée, le ministre des Transports devrait amorcer la transition vers une réglementation fondée sur le rendement dans tous les moyens de transport.**

A. Innovations dans les véhicules routiers : analyse et recommandations

Lorsque le Comité s'est réuni avec des acteurs de l'industrie automobile, des témoins des secteurs public et privé ont souligné l'importance de l'innovation dans cette industrie qui doit composer avec une concurrence mondiale. Le Comité a appris que les véhicules légers produits en Amérique du Nord devront, d'ici 2025, consommer en moyenne plus de deux fois moins et que le secteur de l'automobile devra innover de manière audacieuse pour atteindre cet objectif. Un autre aspect important de l'innovation dans l'automobile réside dans les percées en matière de véhicules et d'infrastructure qui ouvriront un jour la voie aux voitures intelligentes et à l'augmentation de la densité de la circulation, tout en réduisant les taux d'accidents. Le Comité a appris qu'au Canada, des scientifiques des secteurs public et privé et du milieu universitaire travaillent à faire avancer ces domaines clés de la technologie automobile. Ces scientifiques sont admissibles à plusieurs programmes fédéraux de soutien à l'innovation au titre desquels ils peuvent recevoir une aide financière, technique et commerciale.

Des témoins ont parlé de programmes fédéraux, anciens ou existants, de soutien à l'innovation (p. ex. Partenariat technologique Canada, écomarchandises, écotecnologie pour véhicules, Technologies du développement durable du Canada, Réseau de centres d'excellence AUTO21) qui ont bien servi le secteur automobile. Néanmoins, certains ont laissé entendre que l'on pourrait obtenir de meilleurs résultats en matière d'innovation automobile si des changements étaient apportés aux mécanismes de mise en œuvre des programmes. Le Comité favorise la recherche de moyens de mieux dépenser les fonds alloués aux programmes existants; c'est pourquoi il recommande ce qui suit :

- 5. Que le gouvernement consacre une partie du budget alloué aux institutions pour la recherche et l'innovation à la création de récompenses monétaires importantes pour les innovations qui répondent à des objectifs publics bien définis. Le gouvernement devrait préciser ce qu'il entend par invention, découverte ou innovation souhaitable, et récompenser financièrement le premier innovateur canadien qui la réalise. Les prix devraient être suffisamment généreux pour que l'innovateur fasse ses frais.**
- 6. Le gouvernement du Canada devrait réaffecter une partie des fonds actuellement alloués aux conseils subventionnaires pour mettre en place un nouveau modèle de R. et D. sur l'automobile afin de remplacer AUTO21 lorsqu'il se terminera en 2015. Ce modèle devrait : (i) être axé sur les priorités de l'industrie; (ii) exiger une participation de l'industrie et un plan de commercialisation avant d'engager des fonds publics; et**

(iii) aider les petites et moyennes entreprises à collaborer avec les laboratoires de recherche publics.

- 7. Pour permettre aux jeunes entreprises proposant des technologies automobiles commercialisables de réagir rapidement devant un créneau commercial, le gouvernement du Canada devrait recevoir et traiter rapidement les demandes au titre des programmes de soutien à l'innovation.**
- 8. Pour faciliter la participation des petites et moyennes entreprises au Programme du crédit d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental, le gouvernement du Canada devrait réduire leur fardeau administratif.**
- 9. Pour réduire la complexité des démarches de R. et D. et de commercialisation dans le secteur canadien de l'automobile, qui peuvent faire intervenir la propriété intellectuelle de scientifiques du secteur public, le gouvernement du Canada devrait chercher à simplifier et à harmoniser à l'échelle du pays les politiques en matière de propriété intellectuelle en ce qui concerne la science dans le secteur public.**

Le Comité a appris que la technologie des batteries pour les véhicules électriques n'est pas suffisamment avancée actuellement pour offrir une solution de rechange économique, pratique et purement électrique à la plupart des consommateurs. Pour ce qui est des exploitants de gros autobus urbains, il leur faut en plus trouver une technologie de recharge des batteries qui leur permet de les recharger suffisamment dans le court laps de temps disponible pour pouvoir continuer à les utiliser 20 heures par jour.

L'innovation dans le secteur automobile a entraîné de nombreuses avancées dans les véhicules routiers peu polluants, comme les véhicules fonctionnant au gaz naturel ou au propane et les hybrides, et dans le développement de l'aérodynamisme des camions lourds. Plusieurs témoins ont indiqué que ces technologies peu polluantes étaient peu présentes sinon pratiquement absentes au Canada. Le Comité a toutefois appris que plusieurs fournisseurs de services de transport et consommateurs individuels aimeraient importer certains de ces véhicules peu polluants de l'Europe ou d'ailleurs au monde, mais ne peuvent le faire que de manière temporaire à moins que le véhicule ne respecte les normes canadiennes. Des fonctionnaires de Transports Canada ont indiqué qu'ils avaient choisi de consacrer leurs maigres ressources à l'harmonisation des normes sur les véhicules au Canada avec celles des États-Unis ou avec les règlements techniques mondiaux sur la sécurité et les émissions qui sont en cours d'élaboration. Des fonctionnaires de Transports Canada ont souligné que le ministre des Transports a le pouvoir de permettre l'importation d'un véhicule ferroviaire et d'un navire qui ne respectent pas les normes canadiennes en vertu de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* et de la *Loi sur la marine marchande du Canada de 2001*. Avant de décider de permettre l'importation et l'exploitation d'un véhicule ferroviaire ou d'un navire, le ministre reçoit les avis d'experts quant à la sécurité des technologies proposées. Le Comité croit que les Canadiens

devraient avoir davantage accès à des véhicules routiers peu polluants et recommande donc ce qui suit :

10. Transports Canada devrait créer un mécanisme permettant d'importer rapidement des technologies de transport non encore approuvées, mais dont la sécurité a été confirmée et qui ont connu du succès dans des pays comparables, comme en Union européenne et aux États-Unis.

Le Comité a également appris que des incohérences réglementaires concernant les innovations dans le secteur des transports au Canada gênent l'adoption rapide de ces nouvelles technologies. Par exemple, des règlements provinciaux différents concernant les dimensions et les poids des camions empêchent d'exploiter partout au Canada des camions lourds fonctionnant au gaz naturel (qui sont plus longs que les autres) ainsi que l'utilisation de dispositifs aérodynamiques comme les rétreints et les pneus uniques larges. Le Comité a aussi appris que le fait que les codes du bâtiment municipaux/provinciaux ne traitent pas de manière claire des installations d'entretien des véhicules réglementaires mus au gaz naturel retarde les projets d'aménagement de ces installations. Le Comité aimerait faciliter la tâche aux utilisateurs précoces de ces véhicules peu polluants qui souhaitent se déplacer d'une province à l'autre et recommande donc ce qui suit :

11. Afin d'éliminer les incohérences interprovinciales dans la réglementation des véhicules qui ont un impact négatif sur l'adoption des innovations dans les véhicules routiers, les représentants fédéraux délégués aux prochaines réunions du Conseil des ministres responsables des transports et de la sécurité routière et du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé devraient soulever la question de l'harmonisation des règlements provinciaux concernant :

- a) L'utilisation, le marquage et l'inspection des véhicules utilisant un carburant de remplacement;
- b) La certification et les normes d'installation pour les véhicules convertis au gaz naturel et au propane;
- c) La certification et les normes de construction pour l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel et en propane et les installations d'entretien;
- d) Les dimensions et les poids des camions afin de permettre la libre circulation partout au pays des camions fonctionnant au gaz naturel, qui sont plus lourds, et des camions munis de dispositifs aérodynamiques.

En ce qui a trait à la recommandation selon laquelle le propane devrait faire partie de la Feuille de route de déploiement du gaz naturel canadien, un porte-parole de Ressources naturelles Canada a expliqué que le processus d'élaboration de la feuille de

route était terminée et, par conséquent, qu'il était impossible d'y inclure le propane en ce moment.

Durant ses discussions avec les représentants de l'industrie du camionnage, le Comité a appris qu'il y avait aussi des incohérences entre les règlements canadiens et américains concernant les camions lourds fonctionnant au gaz naturel et les composantes de ravitaillement. Ces porte-parole de l'industrie canadienne du camionnage ont expliqué que des différences entre les normes canadiennes et américaines limitent effectivement l'éventail des camions lourds fonctionnant au gaz naturel qui peuvent être achetés au Canada. Lorsque le Comité a discuté de nouveau de cette question avec les fonctionnaires fédéraux, il a appris que les camions lourds fonctionnant au gaz naturel certifiés aux États-Unis ne sont pas tenus de réussir les essais de choc ou de respecter les normes canadiennes en matière d'installation pour pouvoir être exploités au Canada. Le Comité aimerait que les Canadiens puissent importer des États-Unis des camions mus au gaz naturel qui sont aussi sécuritaires que ceux qu'ils peuvent acheter au Canada et recommande donc ce qui suit :

12. Le gouvernement du Canada devrait entreprendre des démarches auprès des autorités américaines, par l'entremise du Conseil de coopération en matière de réglementation, afin d'éliminer les divergences entre les règlements canadiens et américains concernant les camions lourds fonctionnant au gaz naturel.

Toujours dans le but d'assurer la libre circulation des camions lourds fonctionnant au gaz naturel entre le Canada et les États-Unis, l'Alliance canadienne des véhicules au gaz naturel a recommandé que les gouvernements canadien et américain se concertent le plus possible pour déterminer où l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel devrait être aménagée. Le Comité souligne que les deux pays collaborent déjà dans le domaine des véhicules mus au gaz naturel dans le cadre du projet sur le transport de pointe du Plan d'action II du Dialogue États-Unis-Canada sur l'énergie propre¹⁷⁷ et il recommande donc ce qui suit :

13. Afin de permettre les investissements dans l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel dans les principaux corridors de camionnage nord-sud, le gouvernement du Canada devrait aborder la question de l'infrastructure de ravitaillement financée par le secteur privé dans les discussions en cours sur les véhicules mus au gaz naturel tenues dans le cadre du Dialogue sur l'énergie propre.

De nombreux témoins ont proposé que le gouvernement fédéral sensibilise davantage les consommateurs aux technologies avancées qui sont utilisées dans les

177 Gouvernement du Canada, « [Dialogue États-Unis-Canada sur l'énergie propre : Plan d'action II](#) », *L'action du Canada sur les changements climatiques*.

véhicules fonctionnant à l'aide d'un carburant de remplacement en se procurant un plus grand nombre de ces véhicules pour équiper ses flottes ministérielles. Le Comité est d'accord pour accroître le nombre de véhicules mus à l'aide d'un carburant de remplacement au sein des flottes fédérales si ces véhicules représentent le meilleur rapport qualité-prix pour les contribuables canadiens et il recommande donc ce qui suit :

14. Travaux publics et Services gouvernementaux Canada devrait permettre aux nouvelles technologies de concurrencer équitablement les autres solutions proposées pour équiper les flottes gouvernementales. Ainsi, on devrait tenir compte des coûts d'immobilisations et de fonctionnement pendant tout le cycle de vie des véhicules pour déterminer le meilleur rapport qualité-prix et choisir les soumissionnaires gagnants.

B. Innovations dans le secteur ferroviaire : analyse et recommandations

Durant ses rencontres avec les représentants de l'industrie du rail, le Comité a appris que certains obstacles réglementaires fédéraux empêchent l'adoption des technologies ferroviaires les plus avancées. Actuellement, le paragraphe 22.1(1) de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* ne permet pas aux compagnies ferroviaires de compétence fédérale de procéder à l'essai d'une nouvelle technologie pendant les quatre saisons, ce qu'elles jugent essentiel. Les compagnies ferroviaires aimeraient également pouvoir remplacer les inspections ou interventions humaines par des processus mécanisés ou informatisés lorsque la technologie le permet. Pour ce qui est du transport ferroviaire de voyageurs, aucun règlement ne permet actuellement d'utiliser du matériel ferroviaire étranger qui ne respecte pas les normes de sécurité canadiennes sur une infrastructure qui est aussi utilisée pour le transport de marchandises. Il est possible d'obtenir une exemption du ministre des Transports pour importer et exploiter du matériel ferroviaire étranger sur des voies servant aussi au transport de marchandises (le O-Train d'Ottawa exploite ainsi du matériel européen sur la voie ferroviaire du CP en vertu de ce processus), mais les représentants des transporteurs ferroviaires de passagers aimeraient savoir de manière plus certaine quand et comment le matériel ferroviaire pour voyageurs pourrait être exploité sur une infrastructure utilisée aussi pour les trains de marchandises. Comme le Comité propose de réduire ou d'éliminer les obstacles réglementaires à l'innovation, et à l'adoption de technologies innovatrices, dans le secteur des transports, il recommande ce qui suit :

15. Afin de permettre aux chemins de fer canadiens de procéder à des essais de transport ferroviaire sur une période de douze mois plutôt que de six, Transports Canada devrait modifier le paragraphe 22.1(1) de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* en conséquence avant que cette disposition n'entre en vigueur par décret.

16. Afin de faciliter l'importation de matériel ferroviaire pour les voyageurs ainsi que son exploitation sécuritaire sur une infrastructure utilisée par du matériel ferroviaire pour les

marchandises construite en fonction des normes nord-américaines, Transports Canada devrait examiner les travaux réalisés par la Federal Railroad Administration des États-Unis à ce sujet lorsqu'il définira le contenu des règlements qui conviennent pour le Canada.

Le Comité appuie dans l'ensemble la réglementation axée sur le rendement ou la réglementation « intelligente », et il rappelle l'importance de la recommandation 4 afin de mettre en place de nouvelles technologies qui se sont révélées sécuritaires dans le secteur ferroviaire.

Certains membres du Comité croient que le gouvernement fédéral devrait soutenir davantage l'évolution du transport ferroviaire des voyageurs au Canada et recommande donc :

17. Que le gouvernement du Canada élabore des règlements afin de permettre l'utilisation de nouvelles technologies pour le transport en commun électrique, notamment les batteries, les volants d'inertie, la recharge sans contact, etc.

C. Innovations dans le secteur aérospatial : analyse et recommandations

Selon les partisans de cette technologie au Canada, les dirigeables-cargos incluant les véhicules aériens hybrides pourraient très bien constituer la solution aux nombreux défis de transport que doit relever le Canada dans le Nord. Ces personnes s'inquiètent toutefois qu'il n'y ait pas de réglementation claire sur la certification des dirigeables et de leurs pilotes au Canada même si des fonctionnaires de Transports Canada ont indiqué au Comité que le *Règlement de l'aviation canadien* permettait de régir la certification des dirigeables et de leurs pilotes. Ces fonctionnaires ont expliqué que la réglementation est suffisamment souple pour s'assurer qu'une compagnie qui souhaite commercialiser la technologie serait en mesure de le faire et qu'il est préférable d'attendre qu'un prototype soit construit afin de mieux définir les règlements plutôt que de « faire fausse route ». Ces fonctionnaires de Transports Canada ont convenu que la modification de la licence de pilotage d'un ballon actuellement exigée pour piloter un dirigeable permettrait de garantir qu'un pilote dispose des aptitudes nécessaires pour conduire un dirigeable moderne. Toutefois, comme le Comité est déterminé à réduire ou à éliminer les obstacles réglementaires à l'innovation dans le secteur des transports, il recommande ce qui suit :

18. Que Transports Canada établisse des règles claires en matière de certification des pilotes pour les dirigeables/véhicules aériens hybrides.

Les représentants du secteur des dirigeables ont aussi recommandé que le gouvernement fédéral contribue à un programme de démonstration des véhicules aériens hybrides au Canada. Comme le Comité ne souhaite pas risquer de gaspiller l'argent des contribuables en investissant dans une entreprise qui ne peut attirer de capital privé, il s'est surtout demandé si un exploitant de véhicules aériens hybrides pourrait chercher à

obtenir des contrats de transport du gouvernement fédéral. En effet, le gouvernement du Canada a régulièrement recours à des entreprises privées pour transporter de grandes quantités de marchandises lourdes sur des grandes distances. Ces services sont souvent requis pour transporter diverses fournitures dans des communautés nordiques et éloignées. Habituellement, on se sert d'avions, de camions et de navires pour ce faire.

Exemples fournis par Affaires autochtones et Développement du Nord Canada (AANDC)

Mode de transport	Articles	De	À
Transport aérien	Déménagement des effets mobiliers d'une famille de quatre.	Vancouver (C.-B.)	Iqaluit (Nunavut)
Transport aérien	Transport de quatre postes de travail.	Endroit non précisé	Iqaluit (Nunavut)
Camion	Déménagement des effets mobiliers d'une famille de quatre	Ottawa (Ontario)	Whitehorse (Yukon)

Exemples fournis par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)

Mode de transport	Article	De	À
Transport aérien	Photocopieur/imprimante monochrome	Une entreprise de la Nouvelle-Écosse	Iqaluit (Nunavut)
Transport aérien	Émetteurs de radiométéo par satellite	Une entreprise d'Edmonton (Alberta)	Inuvik (T.N.-O.)
Camion	Équipement de ski de fond	Une entreprise de Whitehorse (Yukon)	Whitehorse (Yukon)
Camion	Bateau hydrojet en aluminium	Une entreprise de Red Deer (Alberta)	Whitehorse (Yukon)
Camion	Bois pour la drague n° 4	Une entreprise de Vancouver (C.-B.)	Dawson City (Yukon)
Navire	Tracteurs et chargeuses frontales	Endroit non précisé	Kuuujuaq (Québec)

De plus, le ministère de la Défense nationale réalise des opérations de réapprovisionnement majeures dans sa station nordique située la plus au nord, la station des Forces canadiennes Alert d'Ellesmere, au Nunavut, deux fois par année en ayant recours aux services de la force aérienne et parfois aussi d'aéronefs loués¹⁷⁸. Cette mission de réapprovisionnement baptisée « opération Boxtop » nécessite le

178 Défense nationale, « [Qui nous sommes — L'ARC dans le Nord](#) », ARC.

transport de plus d'un million de litres de carburant et de plusieurs centaines de milliers de tonnes de marchandises chaque année¹⁷⁹.

Le Comité a aussi appris que la politique d'approvisionnement de TPSGC, qui vise les services de transport, est fondée sur le rendement et que tout fournisseur de service qui peut répondre à un besoin a le droit de soumissionner pour l'obtention d'un contrat. TPSGC applique un programme d'approvisionnement, baptisé Programme canadien pour la commercialisation des innovations, qui permet de répondre à des besoins de l'administration fédérale au moyen de technologies qui ne sont pas encore commercialisées.

Les véhicules aériens hybrides pourraient un jour constituer une solution supérieure puisqu'ils peuvent survoler les routes enneigées, les étendues d'eau glacées, ou les terrains impénétrables, et ne requièrent pas de routes ou d'installations ferroviaires. Selon Discovery Air Innovations, ces véhicules peuvent transporter « de 40 à 50 tonnes de marchandises », ont « un rayon d'action de 2 500 km » et consomment « 25 % du carburant des avions-cargos habituels ».

Toutefois, cette technologie doit être mise à l'essai pour garantir sa fiabilité. Si le gouvernement devait abandonner des modes de transport en faveur d'une nouvelle option qui ne fonctionne pas, des biens dont on a besoin de toute urgence pourraient ne pas parvenir à destination.

Recommandation :

19. Pour éviter les risques liés à un éventuel échec de la technologie des véhicules aériens hybrides, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada devrait envisager un « projet pilote » de transport de biens non urgents dans des régions éloignées. Cette expérience ne devrait être menée que sur une base commerciale, si le prix demandé est concurrentiel par rapport aux solutions de rechange, et quand le gouvernement a un besoin à combler. De plus, l'entreprise ne devrait être payée que si elle réussit à livrer les biens.

Recommandation :

20. Une fois que les véhicules aériens hybrides auront prouvé leur fiabilité, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada devrait permettre que cette technologie concurrence de manière équitable les autres modes de transport pour l'obtention des contrats du gouvernement fédéral visant le transport de marchandises lourdes sur de longues distances.

179 Défense nationale, « [Opération Boxtop 2010 : la grande entrée en scène du Globemaster](#) », *Nouvelles et Événements — Salle de presse*.

Transports Canada a confirmé qu'il n'existe aucune règle internationale s'appliquant aux dirigeables ou les véhicules aériens hybrides. En conséquence, le Comité recommande ce qui suit :

21. Que Transports Canada appuie l'élaboration d'une réglementation internationale en matière de technologie des dirigeables et des véhicules aériens hybrides.

Dans le présent rapport, on a également analysé les défis que présente l'innovation dans le domaine de la navigation aérienne civile. Des représentants de NAV CANADA, le responsable des services de navigation aérienne civile au Canada, ont indiqué au Comité qu'une réglementation trop stricte avait ralenti l'adoption des nouvelles technologies. Le Comité soutient de manière générale la réglementation fondée sur le rendement ou la réglementation « intelligente », et il rappelle l'importance de la recommandation 4 afin de permettre à NAV CANADA d'investir dans les nouvelles technologies afin d'améliorer les services de navigation aérienne au Canada tout en maintenant ou en améliorant la sécurité.

NAV CANADA a également mentionné que l'installation d'éoliennes constituait pour elle une source de préoccupation. Les fonctionnaires de Transports Canada ont indiqué au Comité qu'ils ne participaient au choix de l'emplacement des éoliennes installées près des aérodromes que dans le cas des aérodromes certifiés qui disposent de règlements de zonage. Le Comité croit qu'il existe des lacunes dans les règlements provinciaux et fédéraux régissant le choix des emplacements des éoliennes, ce qui a comme conséquence imprévue qu'on installe des éoliennes trop près des aérodromes, et c'est pourquoi le Comité recommande ce qui suit :

22. Afin d'empêcher que les nouvelles éoliennes nuisent aux opérations de NAV CANADA, le ministre des Transports devrait étudier la réglementation concernant l'emplacement des éoliennes installées à proximité de tous les aérodromes, qu'ils soient enregistrés ou non.

D. Innovations dans les carburants de remplacement : analyse et recommandations

Le Comité a entendu des témoignages et reçu des mémoires écrits de divers intervenants faisant la promotion d'innovations dans le domaine des biocarburants, de l'huile à moteur recyclée et des batteries électromécaniques utilisées dans le domaine des transports. Le Comité a discuté des recommandations formulées par les partisans des biocarburants avec des fonctionnaires et a appris qu'il ne serait pas pratique d'augmenter le contenu en diesel renouvelable à ce moment-ci puisque la norme actuelle est assez nouvelle et doit être réévaluée à la fin de 2013. Le Comité note également que l'industrie du biocarburant a récemment bénéficié d'un soutien considérable du gouvernement fédéral et que 15 producteurs de biodiesel reçoivent actuellement une subvention à la

production en vertu du programme écoÉnergie pour les biocarburants de Ressources naturelles Canada¹⁸⁰.

Le Comité juge convainquant l'argument présenté par HD Petroleum en vue d'une exemption temporaire des carburants recyclés de la version modifiée du *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* d'Environnement Canada qui est récemment entrée en vigueur. HD Petroleum affirme qu'elle peut établir des mini-raffineries partout au Canada pour recycler l'huile à moteur et créer un diesel utilisable pour le transport. Elle croit que sa technologie peut résoudre un problème de pollution locale, de même que créer une source locale de carburant pour le transport dans les communautés éloignées. La technologie de HD Petroleum est donc intéressante sur le plan environnemental parce qu'elle pourrait permettre d'éviter de la pollution, parce qu'elle constitue une solution de rechange à l'incinération de la vieille huile à moteur, une activité qui génère des émissions de soufre (des milliers de parties par millions), et parce qu'elle pourrait réduire les émissions attribuables au carburant diesel utilisé pour les transports dans les communautés éloignées. Sans une exemption temporaire du *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* afin de donner à la compagnie le temps de parvenir à réduire encore davantage ses émissions de soufre de manière à respecter la réglementation pour les véhicules routiers, le marché de la technologie de HD Petroleum se limite aux grands bateaux et aux moteurs stationnaires¹⁸¹. Les fonctionnaires du ministère ont reconnu que le diesel recyclé est sur le point de respecter les exigences de la version modifiée du *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* pour les véhicules routiers, mais ils s'inquiétaient de l'effet que ce carburant aurait sur les moteurs construits pour les carburants respectant la nouvelle norme. Le Comité croit que les bienfaits environnementaux éventuels de la technologie de HD Petroleum et des autres technologies sur les carburants recyclés justifient qu'on les exempte pendant un certain temps de la version modifiée du *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel* et il recommande donc ce qui suit :

23. Environnement Canada devrait étudier les affirmations de HD Petroleum en ce qui a trait au recyclage des produits pétroliers et au *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel*, et prendre des mesures en conséquences.

180 Ressources naturelles Canada « [Dernières nouvelles](#) », *écoÉnergie pour les biocarburants*.

181 Environnement Canada, « [Résumé du Règlement modifiant le Règlement sur le soufre dans le carburant diesel](#) » *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel*.

LISTE DES RECOMMANDATIONS

Recommandation :

1. Que le gouvernement du Canada demeure limité et efficient afin de gêner le moins possible l'innovation, de sorte que les entrepreneurs puissent prendre des risques, réaliser des percées et récolter les fruits de leurs avancées..... 2

Recommandation :

2. Que les ministères et organismes fédéraux qui administrent des fonds publics en matière d'innovation posent les deux questions suivantes aux demandeurs : 2

- Si votre technologie est viable, pourquoi le gouvernement doit-il la financer?..... 2

- Si votre technologie n'est pas viable, pourquoi le gouvernement voudrait-il la financer? 2

3. Dans le but de remédier aux difficultés financières des innovateurs au moment de la R. et D. et aux étapes suivantes de l'innovation, et des sociétés de transport pour l'acquisition de technologies de pointe au Canada, le ministre des Finances devrait demander aux responsables des ministères d'analyser les avantages et les inconvénients des incitatifs financiers comme les remboursements d'impôt ou les déductions pour amortissement accéléré pour le développement ou l'acquisition de toutes les technologies de réduction des émissions dans le transport et de présenter leurs conclusions au Comité. 51

4. Lorsqu'il est démontré que la sécurité peut être maintenue ou rehaussée, le ministre des Transports devrait amorcer la transition vers une réglementation fondée sur le rendement dans tous les moyens de transport. 52

5. Que le gouvernement consacre une partie du budget alloué aux institutions pour la recherche et l'innovation à la création de récompenses monétaires importantes pour les innovations qui répondent à des objectifs publics bien définis. Le gouvernement devrait préciser ce qu'il entend par invention, découverte ou innovation souhaitable, et récompenser financièrement le premier innovateur canadien qui la réalise. Les prix devraient être suffisamment généreux pour que l'innovateur fasse ses frais. 52

6. Le gouvernement du Canada devrait réaffecter une partie des fonds actuellement alloués aux conseils subventionnaires pour mettre en place un nouveau modèle de R. et D. sur l'automobile afin de remplacer AUTO21 lorsqu'il se terminera en 2015. Ce modèle

devrait : (i) être axé sur les priorités de l'industrie; (ii) exiger une participation de l'industrie et un plan de commercialisation avant d'engager des fonds publics; et (iii) aider les petites et moyennes entreprises à collaborer avec les laboratoires de recherche publics.....	52
7. Pour permettre aux jeunes entreprises proposant des technologies automobiles commercialisables de réagir rapidement devant un créneau commercial, le gouvernement du Canada devrait recevoir et traiter rapidement les demandes au titre des programmes de soutien à l'innovation.....	53
8. Pour faciliter la participation des petites et moyennes entreprises au Programme du crédit d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental, le gouvernement du Canada devrait réduire leur fardeau administratif.....	53
9. Pour réduire la complexité des démarches de R. et D. et de commercialisation dans le secteur canadien de l'automobile, qui peuvent faire intervenir la propriété intellectuelle de scientifiques du secteur public, le gouvernement du Canada devrait chercher à simplifier et à harmoniser à l'échelle du pays les politiques en matière de propriété intellectuelle en ce qui concerne la science dans le secteur public.	53
10. Transports Canada devrait créer un mécanisme permettant d'importer rapidement des technologies de transport non encore approuvées, mais dont la sécurité a été confirmée et qui ont connu du succès dans des pays comparables, comme en Union européenne et aux États-Unis.	54
11. Afin d'éliminer les incohérences interprovinciales dans la réglementation des véhicules qui ont un impact négatif sur l'adoption des innovations dans les véhicules routiers, les représentants fédéraux délégués aux prochaines réunions du Conseil des ministres responsables des transports et de la sécurité routière et du Conseil canadien des administrateurs en transport motorisé devraient soulever la question de l'harmonisation des règlements provinciaux concernant :	54
a) L'utilisation, le marquage et l'inspection des véhicules utilisant un carburant de remplacement;.....	54
b) La certification et les normes d'installation pour les véhicules convertis au gaz naturel et au propane;	54
c) La certification et les normes de construction pour l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel et en propane et les installations d'entretien;	54
d) Les dimensions et les poids des camions afin de permettre la libre circulation partout au pays des camions fonctionnant au gaz naturel, qui sont plus lourds, et des camions munis de dispositifs aérodynamiques.	54

12. Le gouvernement du Canada devrait entreprendre des démarches auprès des autorités américaines, par l'entremise du Conseil de coopération en matière de réglementation, afin d'éliminer les divergences entre les règlements canadiens et américains concernant les camions lourds fonctionnant au gaz naturel. 55
13. Afin de permettre les investissements dans l'infrastructure de ravitaillement en gaz naturel dans les principaux corridors de camionnage nord-sud, le gouvernement du Canada devrait aborder la question de l'infrastructure de ravitaillement financée par le secteur privé dans les discussions en cours sur les véhicules mus au gaz naturel tenues dans le cadre du Dialogue sur l'énergie propre. 55
14. Travaux publics et Services gouvernementaux Canada devrait permettre aux nouvelles technologies de concurrencer équitablement les autres solutions proposées pour équiper les flottes gouvernementales. Ainsi, on devrait tenir compte des coûts d'immobilisations et de fonctionnement pendant tout le cycle de vie des véhicules pour déterminer le meilleur rapport qualité-prix et choisir les soumissionnaires gagnants. 56
15. Afin de permettre aux chemins de fer canadiens de procéder à des essais de transport ferroviaire sur une période de douze mois plutôt que de six, Transports Canada devrait modifier le paragraphe 22.1(1) de la *Loi sur la sécurité ferroviaire* en conséquence avant que cette disposition n'entre en vigueur par décret. 56
16. Afin de faciliter l'importation de matériel ferroviaire pour les voyageurs ainsi que son exploitation sécuritaire sur une infrastructure utilisée par du matériel ferroviaire pour les marchandises construite en fonction des normes nord-américaines, Transports Canada devrait examiner les travaux réalisés par la Federal Railroad Administration des États-Unis à ce sujet lorsqu'il définira le contenu des règlements qui conviennent pour le Canada. 56
17. Que le gouvernement du Canada élabore des règlements afin de permettre l'utilisation de nouvelles technologies pour le transport en commun électrique, notamment les batteries, les volants d'inertie, la recharge sans contact, etc. 57
18. Que Transports Canada établisse des règles claires en matière de certification des pilotes pour les dirigeables/véhicules aériens hybrides. 57

Recommandation :

19. Pour éviter les risques liés à un éventuel échec de la technologie des véhicules aériens hybrides, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada devrait envisager un « projet pilote » de transport de biens non urgents dans des régions éloignées. Cette expérience ne devrait être menée que sur une base commerciale, si le prix demandé est concurrentiel par rapport aux

solutions de rechange, et quand le gouvernement a un besoin à combler. De plus, l'entreprise ne devrait être payée que si elle réussit à livrer les biens. 59

Recommandation :

20. Une fois que les véhicules aériens hybrides auront prouvé leur fiabilité, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada devrait permettre que cette technologie concurrence de manière équitable les autres modes de transport pour l'obtention des contrats du gouvernement fédéral visant le transport de marchandises lourdes sur de longues distances..... 59

21. Que Transports Canada appuie l'élaboration d'une réglementation internationale en matière de technologie des dirigeables et des véhicules aériens hybrides..... 60

22. Afin d'empêcher que les nouvelles éoliennes nuisent aux opérations de NAV CANADA, le ministre des Transports devrait étudier la réglementation concernant l'emplacement des éoliennes installées à proximité de tous les aérodromes, qu'ils soient enregistrés ou non. 60

23. Environnement Canada devrait étudier les affirmations de HD Petroleum en ce qui a trait au recyclage des produits pétroliers et au *Règlement sur le soufre dans le carburant diesel*, et prendre des mesures en conséquences..... 61

ANNEXE A :
TECHNOLOGIE DE TRANSPORT DEPUIS 1800

Tableau 1 – Technologie des transports depuis 1800

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1800	Pile électrique	Comte Alessandro Volta (Italie)	Volta a commencé à faire des expériences sur la conduction du courant électrique au cours des années 1770. En 1800, il a fait la démonstration de la première pile (« pile voltaïque ») capable de produire du courant électrique.	À la suite des expériences de Michael Faraday à partir desquelles les lois de l'électrochimie ont été établies (vers 1834), la technologie de la pile électrique a été commercialisée.
1801	Locomotive à vapeur	Richard Trevithick (Grande-Bretagne); George Stephenson (Grande-Bretagne)	Trevithick a mis au point la première locomotive à vapeur et le design élaboré par Stephenson (1814) a servi de modèle général à toutes les locomotives à vapeur subséquentes.	La première application pratique des moteurs de locomotive a été le transport du charbon et d'autres minerais à partir des mines. La compagnie de chemin de fer Liverpool and Manchester (1830) a été la première à véritablement offrir un service ferroviaire régulier pour le transport des passagers et de la marchandise utilisant uniquement des locomotives à vapeur. Sa mise en service marque le début de ce qui est convenu d'appeler « l'âge du rail », lequel s'est poursuivi jusqu'à la fin de la Première Guerre mondiale (1914-1918).

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention ¹	Références choisies
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Franco Decker, « Volta and the 'Pile' », <i>Electrochemistry Encyclopedia</i>, janvier 2005. ▪ Ernie Tretkoff, « This Month in Physics History – March 20, 1800 : Volta describes the Electric Battery », <i>APS News</i>, vol. 15, n° 3, American Physical Society, mars 2006.
Probablement privé.	Inconnu.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Richard Cavendish, « Richard Trevithick's First Steam Carriage », <i>History Today</i>, vol. 51, n° 12, 2001. ▪ L.T.C. Rolt, « Richard Trevithick », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ « George Stephenson », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ Samuel Smiles, <i>The Life of George Stephenson and of His Son Robert Stephenson; Comprising Also a History of the Invention and Introduction of the Railway Locomotive</i>, New York, Harper & Brother Publishers, 1864.

¹ Les sources consultées indiquent rarement si une invention a bénéficié ou non d'un appui du gouvernement. Dans les cas où aucune mention n'est faite de la façon dont une invention a été financée, les auteurs se sont basés sur le grand contexte historique ou industriel, ou les deux, pour indiquer s'il est probable qu'elle a bénéficié d'un appui du gouvernement.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1802	Navire à vapeur	William Symington et Thomas Dundas (Grande-Bretagne)	Symington et Dundas ont mis au point le premier navire à vapeur pratique. Il servait à remorquer des barges de 70 tonnes sur le canal Forth and Clyde reliant Glasgow; il a été abandonné par la direction de l'entreprise en 1803.	En 1807, Robert Fulton et Robert Livingston (États-Unis) ont offert le premier service régulier de transport de passagers par navire à vapeur sur la rivière Hudson (New York). La première traversée transatlantique par navire à vapeur a eu lieu en 1836 (le SS <i>Great Western</i>).
1832-1842	Véhicules électriques	Robert Anderson (Grande-Bretagne); Sibrand Acker Stratingh et Christopher Becker (Pays-Bas); Thomas Davenport (États-Unis); Robert Davidson (Grande-Bretagne)	Divers véhicules rudimentaires de transport routier mus à l'électricité ont été conçus entre 1832 et 1842 en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et aux États-Unis.	La première voiture électrique produite en grand nombre est la Henney Kilowatt (1959), qui était en fait une Renault Dauphine convertie à l'électricité. Seulement 120 unités ont été vendues, principalement à des compagnies d'électricité américaines, à des fins de démonstration et pour utilisation par les releveurs de compteurs d'électricité. Les premiers camions et autobus électriques ont été conçus par la société Batronic Truck (États-Unis) durant les années 1960 et 1970 mais n'ont connu qu'un faible succès commercial. Plus récemment, des véhicules électriques branchables, comme la Nissan Leaf, sont commercialisés par les grands constructeurs automobiles.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Apparemment aucun initialement quoique le développement d'applications utilisant le moteur à vapeur marin s'est accéléré au milieu des années 1850 à la suite de l'adoption de cette technologie par les grandes marines.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Council for Economic Education, « Transportation Milestones ». ▪ J. et W.H. Rankine, <i>Biography of William Symington, Civil Engineer; Inventor of Steam Locomotion by Sea and Land. Also, a Brief History of Steam Navigation, with Drawings</i>, 1862. ▪ <i>American Railroad Journal, and Advocate of Internal Improvements</i>, vol. 3, Part 2, janvier 1835, New York, D.K. Minor, p. 825.
Probablement privé.	Les gouvernements et les organismes gouvernementaux comptent probablement parmi les premiers utilisateurs de cette technologie.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electric Auto Association, « EV History ». ▪ Library of Congress, Researchers, « Who invented the automobile? », <i>Science Reference Services</i>.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1852	Dirigeable	Jules Henri Giffard (France)	Giffard a inventé un dirigeable gonflé à l'hydrogène doté d'une hélice activée par un moteur à vapeur. Le dirigeable de Giffard a effectué le trajet entre Paris et Trappes (une distance d'environ 30 kilomètres).	Le comte Ferdinand von Zeppelin, qui a construit son premier dirigeable, le LZ-1, en 1900 a été le premier à exploiter avec succès la technologie du dirigeable rigide.
1853	Planeur	Sir George Cayley (Grande-Bretagne)	Le planeur sans moteur de Cayley a volé sur une distance de moins de 1/10 ^e de mille mais il s'agit du premier vol habité d'un appareil plus lourd que l'air.	Le planeur de Cayley a permis de démontrer de nombreux principes aérodynamiques qui ont été appliqués ultérieurement aux aéronefs par d'autres inventeurs. Les planeurs ont été utilisés pour le débarquement de militaires et de matériel durant la Seconde Guerre mondiale; ils sont commercialisés sur une petite échelle depuis 1945, principalement pour le sport et les loisirs.
1859	Moteurs à combustion interne et tracteurs	Étienne Lenoir (Belgique)	Le moteur à gaz de houille de Lenoir a été le premier moteur à combustion interne ayant connu un succès commercial.	Lenoir a vendu quelque 1 500 moteurs principalement pour usage stationnaire dans des stations de pompage et des usines. En 1862, il a expérimenté un véhicule sur roues mu par une version modifiée de son moteur alimenté au carburant liquide. Le concept de Lenoir a été repris et perfectionné par de nombreux inventeurs et sera adapté pour les automobiles, les aéronefs et les navires, entre autres technologies des transports, à la fin du XIX ^e siècle.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tim Sharp, « The First Powered Airship », <i>Space.com</i>. ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « First Flights of the Airship ».
Probablement privé.	Se limite aux investissements gouvernementaux dans les applications militaires, principalement durant la Seconde Guerre mondiale.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « Sir George Cayley ». ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « Sir George Cayley – Making Aviation Practical ».
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ University of Cambridge, Department of Engineering, « The Early History of Combustion Engines ». ▪ David Beecroft, <i>The History of the American Automobile Industry</i>, Installment 20, mars 1916, p. 53 à 55.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1863	Métropolitain	Proposé par Charles Pearson, conseiller municipal à Londres (Grande-Bretagne)	Le premier service ferroviaire urbain souterrain à passagers, le Metropolitan Railway, à Londres, en Angleterre, a été mis sur pied en 1863.	Le succès a été immédiat et 9,5 millions de passagers ont utilisé le service dès la première année.
1867	Motocyclette	Sylvester Howard Roper (États-Unis)	Il semble que de nombreux ingénieurs et inventeurs en aient eu l'idée à la même époque, mais Roper est reconnu comme l'inventeur de la motocyclette dotée d'un moteur à vapeur de deux cylindres. La première motocyclette munie d'un moteur à essence a été conçue par Gottlieb Daimler et Wilhelm Maybach (Allemagne) en 1885.	En 1894, la Hildebrand & Wolfmüller a été la première motocyclette offerte sur le marché et destinée au public.
1867	Béton armé	Joseph Monier et François Hennebique (France)	Monier, qui était jardinier, a expérimenté l'utilisation d'un grillage métallique afin de renforcer les contenants en ciment utilisés pour l'horticulture. Il a fait breveter son idée en 1867 et l'a présentée la même année à l'Exposition universelle de Paris.	La première application commerciale du béton armé de Monier est attribuable à François Hennebique, un ingénieur français, qui, après avoir vu la présentation de Monier à l'Exposition de Paris, a incorporé le concept aux plans de plusieurs bâtiments qu'il a conçus à la fin du XIX ^e siècle. L'utilisation du béton armé s'est rapidement répandue, depuis les contenants pour l'horticulture (les bacs et les vasques) jusqu'à diverses structures techniques comme les traverses de chemin de fer (dormants), les tuyaux, les planchers, les cintres et les ponts.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement public et privé.	Autorisation parlementaire et probablement aide financière.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ London Transport Museum, « Public transport in Victorian London : Part Two : Underground », <i>Information resources</i>. ▪ « London Underground », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012.
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imperial College of London, « Control and dynamic analysis of two-wheeled road vehicles : Hildebrand and Wolfmueller », <i>Research : Control and Power</i>. ▪ Mary Bellis, « History of the Motorcycle ».
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Michael Hein, « Historical Timeline of Concrete », Auburn University. ▪ University of Illinois Urbana-Champaign, Department of Materials Science and Engineering, « The History of Concrete », <i>Materials Science and Technology Teacher's Workshop</i>. ▪ « François Hennebique », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1869	Frein pneumatique – Chemins de fer	George Westinghouse (États-Unis)	Grâce au frein pneumatique de Westinghouse, les conducteurs de locomotive pouvaient appliquer les freins de manière efficace et sécuritaire, sans avoir à compter sur l'application manuelle des freins par les serre-freins.	La société Westinghouse Air Brake (WABCO) a été fondée pour la fabrication et la vente de l'invention de Westinghouse en 1869.
1871	Bicyclette	James Starley (Grande-Bretagne)	La première machine à deux roues mue par son conducteur a vu le jour en 1817, en Allemagne, mais c'est la bicyclette Ariel de Starley qui a établi la norme de conception de la bicyclette « ordinaire ». De nombreuses inventions semblables à la bicyclette ont vu le jour entre ces deux événements.	Les premières machines de promenade à deux roues offertes sur le marché ont été fabriquées en 1817 et 1818 par divers inventeurs. Les vélocipèdes français ont été fabriqués en 1868 et exportés en Amérique, où de petits fabricants ont aussi déposé des brevets. La production à grande échelle (500 unités et +) de bicyclettes a débuté en Grande-Bretagne vers 1868.
Années 1870	Wagons réfrigérés	Divers (États-Unis) y compris Gustavus Franklin Swift et Joel Tiffany	Le transport par train des animaux vivants était risqué et coûteux. Aux États-Unis, quelques producteurs de viande ont conçu des wagons de chemin de fer refroidis par de la glace pour le transport des carcasses parées de bœuf sur de longues distances jusque sur les marchés.	Swift est le fondateur d'un empire du conditionnement de la viande dans le Midwest américain. Les wagons réfrigérés de Swift sont entrés en service en 1880 et la flotte s'est rapidement élargie. Les concurrents n'ont pas tardé à copier son innovation.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ European Braking Systems, « History of Air Braking ». ▪ « George Westinghouse », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012.
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The Bicycle Museum, « A Quick History of Bicycles ». ▪ « James Starley », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012.
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carl W. Hall, <i>A Biographical Dictionary of People in Engineering : From Earliest Records to 2000</i>, Purdue University Press, 2008, p. 92. ▪ PBS : American Experience, « Made in Chicago : The Refrigerated Rail Car ». ▪ « Gustavus Franklin Swift », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1881	Tramway	Ernst Werner von Siemens (Allemagne)	Le tramway de Siemens était un véhicule sur roues alimenté par des lignes électriques aériennes. Il a servi de modèle pour le trolleybus et le tramway en milieu urbain.	On ne s'accorde pas sur le premier système électrique de transport sur rail urbain ayant connu le succès. Certains en accordent le mérite à Frank Julian Sprague (Richmond, Virginie, 1888) et d'autres considèrent le tramway de Gross-Lichterfelde de Siemens (Berlin, 1881) comme le premier tramway électrique au monde.
1883	Pont à travées multiples	John Augustus Roebling (États-Unis)	Le premier pont de Brooklyn reliant Brooklyn et Manhattan possédait une ligne ferroviaire, une ligne de tramway, une chaussée et une passerelle; c'était le deuxième plus grand pont au monde (à 1 595,5 pieds) lors de son ouverture.	Le pont de Brooklyn a servi de modèle pour les grands ponts à travées multiples partout dans le monde.
1885	Camion et autobus mus par un moteur à combustion interne	Karl Benz (Allemagne)	Benz a conçu le premier camion à moteur à combustion interne et certains ont par la suite été modifiés pour devenir les premiers autobus commercialement viables.	Au début du XX ^e siècle, divers constructeurs ont produit des autobus et des camions mus par des moteurs à essence et diesel.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Inconnu.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Massachusetts Institute of Technology, School of Engineering, « Electric Trolley System ». ▪ Siemens, « Inauguration of the first electric streetcar in the world », <i>History</i>.
Public.	Des fonds publics ont été octroyés par l'État de New York et les arrondissements de la ville de New York.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Council for Economic Education, « Transportation Milestones ». ▪ Library of Congress, « Roebing and the Brooklyn Bridge », <i>American Memory</i>.
Probablement privé.	Les gouvernements ont soutenu indirectement cette innovation par le truchement de la construction de réseaux routiers.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Karl Benz », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ Michael MacRae, « Karl Benz », American Society of Mechanical Engineers (ASME), avril 2012.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1885-1886	Automobiles à moteur à essence	Karl Benz, Gottlieb Daimler et Wilhelm Maybach (Allemagne)	Le véhicule à trois roues de Benz, mu par un moteur à essence conçu par Daimler, est la première automobile pratique. Daimler et Maybach ont par la suite conçu la première « voiture sans cheval », un véhicule de grande taille à quatre roues mu par un moteur à essence, en 1886.	La première automobile qui a été un succès commercial a été l'Oldsmobile Curved-Dash (tableau de bord courbé) (États-Unis), dont 425 exemplaires ont été vendus en 1901 et plus de 5 000, en 1904. La Ford Modèle T (1908) a été la première automobile fabriquée en série et, de ce fait, accessible au grand public. Lorsque la production a cessé en 1927, plus de 15 millions d'automobiles Ford Modèle T avaient été vendues.
1887	Pneumatique	John Boyd Dunlop (Grande-Bretagne)	Dunlop a inventé le premier pneumatique commercialement viable muni d'une chambre à air et d'une bande de roulement en caoutchouc.	L'invention de Dunlop a vite fait d'être adaptée pour la bicyclette. La société Michelin (France) a mis sur le marché les pneumatiques destinés à l'automobile au cours des années 1890; toutefois, on reconnaît aussi à l'Américain Phillip Strauss le mérite d'avoir commercialisé avec succès les pneumatiques pour l'automobile en 1911.
1892	Moteur diesel	Rudolf Diesel (Allemagne)	Au lieu de l'allumage électrique, le moteur à combustion interne diesel utilise l'air comprimé pour allumer le carburant diesel injecté dans le cylindre. En 1892, Diesel a obtenu des brevets en Allemagne, en Suisse, au Royaume-Uni et a déposé aux États-Unis une « méthode et un dispositif pour la conversion de la	Les moteurs diesel étaient utilisés à l'origine comme une solution de remplacement plus efficace du moteur à vapeur stationnaire. Les premières applications dans le secteur des transports remontent aux années 1910, lorsque ces moteurs ont été utilisés dans les sous-marins et les navires. Par la suite, les moteurs diesel ont été utilisés dans les locomotives, les camions, la machinerie lourde et les automobiles.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Les gouvernements ont soutenu indirectement cette innovation par le truchement de la construction de réseaux routiers.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Council for Economic Education, « Transportation Milestones ». ▪ Library of Congress, Researchers, « Who invented the automobile? », <i>Science Reference Services</i>.
Probablement privé.	Les gouvernements ont soutenu indirectement cette innovation par le truchement de la construction de réseaux routiers.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Council for Economic Education, « Transportation Milestones ». ▪ Dunlop, « History : Where It All Began ».
Probablement privé.	Les gouvernements comptent probablement parmi les premiers utilisateurs de cette innovation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Council for Economic Education, « Transportation Milestones ». ▪ « Rudolf Diesel », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ United States Patent Office, « Method of and Apparatus for Converting Heat into Work », Patent number 542846 (filing date : 26 août 1892, issue date : 16 juillet 1895).

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1892 (suite)			chaleur en travail ». Le premier moteur thermique à allumage par compression de Diesel a été utilisé avec succès en 1897	
1898	Véhicules hybrides (essence/ diesel-électricité)	Docteur Ferdinand Porsche (Autriche)	Docteur Porsche a conçu un véhicule doté d'un moteur à combustion interne qui alimentait des moteurs électriques placés dans les moyeux de roue.	Divers fabricants ont commencé à mettre sur le marché des véhicules hybrides essence-électricité au cours des années 1990. Depuis quelques années, plusieurs grands constructeurs automobiles, dont Honda, Toyota et General Motors, offrent des véhicules à passagers hybrides qui connaissent un certain succès commercial. De plus, la technologie hybride est de plus en plus utilisée dans les autobus de transport en commun.
1900	Dirigeable (Zeppelin)	Comte Ferdinand von Zeppelin (Allemagne)	Le dirigeable de Zeppelin était fait d'une cellule rigide mais légère qui a servi de modèle pour la conception des futurs dirigeables.	En 1909, le premier service commercial de transport en zeppelin a été lancé en Allemagne.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Hybrides modernes – privé (avec subventions publiques, crédits d'impôt dans certaines aires de compétences).	De nombreux gouvernements ont soutenu le développement des véhicules hybrides modernes et encouragé leur achat par le truchement de subventions et de crédits d'impôt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hybridCARS, « History of Hybrid Vehicles ». ▪ U.S. Department of Energy, « How Hybrids Work », <i>Energy Efficiency and Renewable Energy</i>. ▪ Congressional Budget Office, « Effect of Federal Tax Credits for the Purchase of Electric Vehicles », 20 septembre 2012. ▪ Honda, Environment, « Hybrid », <i>Featured initiatives</i>. ▪ Toyota, Innovation, « Environmental Technology ».
En grande partie privé et un certain niveau de financement public.	Le gouvernement allemand a financé le développement des zeppelins pour des applications militaires jusqu'en 1918 et financé leur utilisation commerciale jusqu'à la catastrophe du Hindenburg.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « The Zeppelin ».

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1903-1905	Avion	Orville et Wilbur Wright (États-Unis)	Le premier vol des frères Wright, en 1903, n'a duré que 12 secondes mais dès 1905, ils avaient mis au point le premier avion pratique.	Le Ford Trimotor (1926) a été le premier aéronef de passagers ayant connu un succès commercial. Cependant, le Boeing 247 et le Douglas DC2/3 (1933) ont été les premiers avions de ligne commerciaux modernes ayant démontré que les voyages en avion pouvaient être sécuritaires, fiables abordables et rentables pour les compagnies aériennes.
1907	Hélicoptère	Paul Cornu (France)	L'hélicoptère birotor de Cornu a été le premier aéronef propulsé à s'envoler à la verticale. Mais il a finalement été un échec en raison de plusieurs problèmes de contrôle. En 1916, Raul Pateras de Pescara (Argentine) a effectué le premier vol d'hélicoptère pleinement contrôlé à Buenos Aires. Le Focke-Wulf Fw61 (1934) allemand a été le premier hélicoptère pratique mais est demeuré au stade expérimental.	Le Sikorsky R-4 (1942) a été le premier hélicoptère de série et a été utilisé principalement par les forces alliées durant la Seconde Guerre mondiale. Après 1945, de nombreux fabricants partout dans le monde ont développé des modèles et l'utilisation de l'hélicoptère dans le domaine militaire et civil s'est largement répandue.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Les gouvernements et les compagnies aériennes appartenant à l'État comptent parmi les premiers acheteurs d'aéronefs. Les gouvernements ont aussi développé une grande partie de l'infrastructure nécessaire pour l'utilisation des aéronefs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « Wright Brothers' Essays ».
Probablement privé.	Le développement initial a été en grande partie effectué par des entreprises privées et des inventeurs mais la commercialisation s'est faite par le truchement d'un marché avec l'armée.	<p>U.S. Centennial of Flight Commission, « Helicopter Development in the Early Twentieth Century ».</p> <p>Igor Sikorsky Historical Archives, « History ».</p>

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1909	Aéroport	Aéroport Hopkins, Cleveland (États-Unis)	Le College Park Airfield au Maryland, aux États-Unis, serait le plus vieux terrain d'aviation exploité en continu dans le monde. Le terrain d'aviation a été officiellement établi en 1909 après avoir été utilisé pour la formation des officiers militaires ayant pour mission de piloter le premier avion du gouvernement américain.	En 1925, l'aéroport Hopkins de Cleveland a servi de modèle pour la conception des aéroports modernes; en effet, il était le premier à avoir, entre autres caractéristiques, un système d'éclairage des pistes, un système radio sol-air et une tour de contrôle de la circulation aérienne.
1911	Allumage électrique	Charles Kettering et Clyde Coleman (États-Unis)	Kettering et Coleman, ingénieurs à la General Motors, ont inventé le premier démarreur électrique pour les automobiles, éliminant le démarrage manuel par manivelle des véhicules.	Le démarreur Kettering et Coleman a été introduit en 1912 sur les automobiles Cadillac et, dès 1920, tous les fabricants avaient adopté l'allumage électrique.
1917	Locomotive diesel-électrique	General Electric, Ingersoll-Rand et d'autres entreprises (États-Unis)	Les premières locomotives diesel-électriques construites par General Electric et Ingersoll-Rand ont été utilisées pour démonstration en 1925 par plusieurs compagnies ferroviaires. Elles ont d'abord été utilisées pour les manœuvres de wagons dans les parcs à matériel remorqué.	En 1929, la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada a été la première en Amérique du Nord à utiliser des locomotives diesel-électriques pour le service de ligne principale. Au début des années 1950, la plupart des grandes compagnies ferroviaires en Amérique du Nord ont commencé à abandonner les locomotives à vapeur en faveur des locomotives diesel-électriques plus puissantes, plus efficaces et moins polluantes.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Inconnu.	Inconnu.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ College Park Airport, « College Park Airport – The World's Oldest ». ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « The Earliest Airports ». ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « Government Funding of Airports ». ▪ American Society of Civil Engineers, « Cleveland Hopkins Airport ».
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Charles F. Kettering », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ HISTORY.com, « This Day in History : Charles Kettering receives patent for electric self-starter ».
Probablement privé.	Probablement aucun bien que la technologie ait été adoptée par de nombreuses compagnies ferroviaires appartenant à l'État.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geoffrey Freeman Allen et Thomas Clark Shedd, « Locomotive », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ Locomotives and Trains, « Diesel locomotive first uses ».

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1926	Fusée à carburant liquide	Robert Goddard (États-Unis)	Type de moteur à réaction qui génère une poussée résultant de l'explosion contrôlée du mélange de carburant liquide et de comburant dans une chambre de combustion.	Les services commerciaux de transport spatial ont vu le jour au cours des années 1980 lorsque la navette spatiale américaine a été utilisée pour transporter des charges utiles commerciales dans l'orbite basse terrestre. Cependant, après l'explosion de Challenger en 1986, il a été interdit d'utiliser la navette spatiale pour le transport de charges utiles commerciales et, ainsi, le secteur privé a pu utiliser des lanceurs non réutilisables, comme les Delta, Atlas et Titan, pour offrir des services de transport de charges utiles commerciales.
1939	Aéronef à réaction	Frank Whittle (Grande-Bretagne); Hans von Ohain (Allemagne)	Whittle a déposé un brevet pour un moteur d'aéronef à réaction en 1930 mais il faudra attendre jusqu'en 1941 pour que son moteur soit utilisé dans un aéronef prototype. Von Ohain a développé son propre moteur sans être au courant des expériences de Whittle et les premiers essais en vol ont eu lieu en 1939.	Plusieurs modèles d'aéronefs à réaction militaires ont vu le jour au milieu des années 1940, transformant du coup la guerre aérienne. Le premier aéronef à réaction à passagers a été le De Havilland Comet (1952) mais le point tournant de la viabilité commerciale des avions à réaction commerciaux a été l'arrivée du Boeing 707 (1957) et du Douglas DC-8 (1958).
1940	Jeep	Société Bantam Car (États-Unis)	La société Bantam Car a conçu la Jeep en réponse à une demande de l'armée américaine en quête	Après la Seconde Guerre mondiale, la Jeep a été fabriquée tant pour des usages militaires que civils, donnant naissance à une classe entière

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Privé.	Programme gouvernemental (le développement des fusées résulte en majeure partie des activités militaires et d'exploration spatiale).	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NASA, Goddard Space Flight Center, « About Goddard ». ▪ Worcester Polytechnic Institute, « The First Liquid-Fueled Rocket ». ▪ HISTORY.com, « This Day in History : First liquid-fueled rocket ».
Public et privé.	Développement soutenu par le truchement des dépenses militaires gouvernementales en Grande-Bretagne, en Allemagne et, ultérieurement, aux États-Unis	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Sir Frank Whittle », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ « Hans Joachim Pabst von Ohain », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ HISTORYnet.com, « Jet Aircraft Development » (originally published by <i>Aviation History</i> magazine, published online : 12 juin 2006).
Public et privé.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Jeep », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1940 (suite)			d'un petit véhicule tout usage. La Jeep a été un précieux véhicule de transport du personnel et a facilité le déplacement des troupes occidentales durant la Seconde Guerre mondiale.	de véhicules motorisés : le véhicule hors route à quatre roues motrices.
1946	Ordinateur	J. Presper Eckert et John Machly (États-Unis)	L'ENIAC a été le premier ordinateur électronique capable d'effectuer des calculs et des opérations mathématiques complexes.	Après 1945, les applications commerciales de l'ordinateur ont été prises en main par des entreprises privées comme IBM. Tandis que les efforts de miniaturisation et d'augmentation de la puissance ont progressé au milieu du XX ^e siècle, les ordinateurs ont été progressivement intégrés à la plupart des technologies des transports.
1942	Missile balistique	Werner von Braun et autres (Allemagne)	Le V2 a été la première fusée lancée à partir d'une base terrestre pour pénétrer dans la haute atmosphère et retomber ailleurs sur Terre, tout en transportant une charge explosive.	La technologie des missiles balistiques a été principalement utilisée pour des applications militaires après la Seconde Guerre mondiale, mais von Braun et d'autres chercheurs allemands ont contribué au programme spatial américain durant les années 1950 et 1960.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4Wheel Drive Hardware, « Jeep History : The History of Jeep ».
Public.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « J. Presper Eckert, Jr. », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ « John W. Mauchly », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ Jeffrey Shallit, « A Very Brief History of Computer Science », Written for CS 134 at the University of Waterloo, summer 1995. ▪ For an example of the application of information technology to a transportation sub-sector, voir M. Kia, E. Shayan et F. Ghotb, « The importance of information technology in port terminal operations », Swinburne University of Technology, Melbourne, Australia.
Public.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Wernher von Braun », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ NASA, Marshall Space Flight Center History Office, « Wernher von Braun ». ▪ U.S. Centennial of Flight Commission, « The V-2 (A4) Ballistic Missile Technology ».

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1947	Avion supersonique	Société Bell Aircraft (États-Unis)	En 1947, Chuck Yeager a réalisé un vol contrôlé à bord de l'avion fusée Bell X-1 et est alors devenu le premier homme à passer le mur du son.	L'avion de ligne à réaction supersonique Concorde a effectué son premier vol en 1969 et le service commercial régulier a commencé en 1976. Financé conjointement par les gouvernements britannique et français, le Concorde s'est révélé difficile à exploiter de façon rentable et a été retiré du service en 2003.
1953	Photopile pratique	Gerald Pearson, Daryl Chapin, Calvin Fuller (États-Unis)	À partir des recherches portant sur les cellules photovoltaïques effectuées à la fin du XIX ^e et au début du XX ^e siècle, Pearson, Chapin et Fuller ont produit une photopile au silicium capable de convertir directement la lumière solaire en électricité et ayant un rendement énergétique de 6 %.	La première photopile commercialement abordable a été mise au point par Elliott Berman et la société Exxon durant les années 1970. Depuis quelques années, on utilise la technologie solaire dans les automobiles et l'on s'en sert de plus en plus pour produire de l'électricité.
1955	Navire porte-conteneurs	Malcom McLean	En 1955, McLean, exploitant d'une entreprise de transport par camion, a acheté une compagnie maritime dans le but d'utiliser des navires pour transporter les remorques de camion chargées. En 1956, le premier navire porte-conteneurs, le <i>SS Ideal-X</i> , a commencé ses opérations. Des innovations subséquentes ont conduit aux conteneurs d'expédition en acier normalisés et aux	L'entreprise de McLean, Sea-Land Industry, a ouvert la voie au développement du transport par conteneur mais les progrès ont été lents durant les années 1950 et 1960 principalement en raison du manque d'infrastructure portuaire pour la manutention des conteneurs. Cependant, au cours des années 1970, Sea-Land a été jointe par de nombreux concurrents et le transport par conteneur est devenu un élément important du transport océanique.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Public et privé.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Richard P. Hallion, « Supersonic Revolution » (originally published by <i>Aviation History</i> magazine, published online : 11 mai 2011). ▪ British Airways, « Celebrating Concorde », <i>History and heritage</i>.
Inconnu.	Inconnu.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ AT&T Labs, « 1954 : The Solar Cell ». ▪ John Perlin, « The Silicon Solar Cell Turns 50 ».
Privé.	Probablement limité aux dépenses gouvernementales dans le secteur de l'amélioration des installations portuaires pour faciliter la manutention des conteneurs.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ James Ferguson, « The First Container Ship Sets Sail, April 26, 1956 », <i>Financial Times</i>, Royaume-Uni, 30 août 2008. ▪ Costamare Inc., « History of Container Shipping ».

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1955 (suite)			grands navires porte-conteneurs. L'utilisation des conteneurs se traduit pas des économies financières importantes au chargement et au déchargement des navires.	
1957	Satellite	Union soviétique	Sputnik I	La première application commerciale de la technologie des satellites a été le satellite de communication. La Communication Satellite Corporation (Comsat) a été la première société privée autorisée par le Congrès des États-Unis en 1962. Le premier satellite commercial opérationnel fournissant des services réguliers de télécommunication et de radiodiffusion entre les États-Unis et l'Europe a été Intelsat 1 (aussi appelé « Early Bird »). Il a été lancé le 6 avril 1965.
1961	Vol spatial habité	Union soviétique	Le cosmonaute russe Youri Gagarine a été le premier homme à voyager dans l'espace, en avril 1961, à bord de <i>Vostok I</i> .	Récemment, la NASA a chargé un certain nombre de sociétés aérospatiales privées de développer un véhicule spatial habité qui sera déployé d'ici 2015 pour desservir la Station spatiale internationale à la suite du retrait de la navette spatiale en 2011.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Public.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NASA, Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, « Early History – First Satellites ».
Public.	Programme gouvernemental.	<p>NASA, « Yuri Gagarin : First Man in Space ».</p> <p>« Commercial Spaceflight Federation ».</p>

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1964	Train superexpress	Japon	Circulant à des vitesses dépassant les 160 km/h, les premiers trains superexpress japonais roulaient sur des emprises spécialement conçues reliant Tokyo et Osaka.	De nos jours, le train superexpress est le principal service ferroviaire à grande vitesse desservant la plupart des grandes villes japonaises. Une technologie de liaison ferroviaire à grande vitesse similaire existe en France (TGV), en Allemagne, en Chine et dans le nord-est des États-Unis (Amtrak Acela Express).
1969	Débarquement sur la lune	États-Unis	La mission Apollo 11 a été la première mission habitée à atterrir sur la Lune.	La technologie d'exploration lunaire n'a pas été commercialisée à ce jour.
1969	Jumbo Jet	Société Boeing (États-Unis)	Le Boeing 747 a effectué son premier vol en 1969 et était alors le premier jumbo jet commercial à transporter plus de 500 passagers et membres d'équipage sur un vol sans escale de près de 10 000 kilomètres.	Le Boeing 747 a été un très grand succès commercial; les compagnies aériennes l'utilisent pour des vols long-courrier dans le monde entier depuis plus de 40 ans. En 2005, le « superjumbo » Airbus A380 a effectué son premier vol. Le A380 peut transporter plus de 850 passagers et membres d'équipage et, depuis peu, plusieurs compagnies aériennes l'utilisent pour le service commercial.
1981	Navette spatiale	NASA (États-Unis)	La première mission de la navette spatiale a eu lieu en 1981. La flotte de navettes spatiales a révolutionné les voyages dans l'espace du fait que l'aéronef réutilisable pouvait placer en orbite des charges utiles importantes (équipes et fret) et revenir par ses propres moyens sur Terre.	La technologie a été utilisée pour placer en orbite de nombreux satellites commerciaux jusqu'à ce que l'explosion de Challenger en 1986 oblige la NASA à cesser d'offrir des services spatiaux commerciaux et à se concentrer plutôt sur les missions scientifiques et axées sur les applications, notamment l'assemblage de la Station spatiale internationale. Le

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Public.	Les organismes gouvernementaux et les sociétés publiques ont été les principaux utilisateurs et les bailleurs de fonds de cette innovation.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Central Japan Railway Company, « Outline : History and Overview of the Tokaido Shinkansen », <i>About the Shinkansen</i>. ▪ Yasuo Wakuda, « Japanese Railway History 10 : Railway Modernization and Shinkansen », <i>Japan Railway and Transport Review</i>, n° 11.
Recherche et financement publics et partenaires industriels du secteur privé.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « Apollo », <i>Encyclopædia Britannica, Encyclopædia Britannica Online Academic Edition</i>, Encyclopædia Britannica Inc., 2012. ▪ NASA, « The Apollo Program », <i>NASA History Program Office</i>.
Probablement public et privé.	Probablement un certain niveau de financement public.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Boeing, « 747 Commercial Transport », <i>History</i>. ▪ U.S. Centennial Flight Commission, « The Boeing 747 ».
Public.	Programme gouvernemental.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NASA, « Space Shuttle ». ▪ NASA, « History of the Space Shuttle », <i>NASA History Program Office</i>. ▪ NASA, « The Historical Legacy », <i>MSFC History Office</i>.

Année	Invention	Inventeur(s)	Description	Première application commerciale réussie?
1981 (suite)				programme des navettes spatiales a pris fin en 2011 et aucun programme de remplacement n'est en cours.
2001	Transporteur personnel Segway	Dean Kamen (États-Unis)	Le Segway est le premier véhicule de transport personnel électrique à stabilisation gyroscopique. L'équilibre de cet appareil à deux roues est assuré par ordinateur; l'utilisateur n'a qu'à se pencher vers l'avant pour accélérer et vers l'arrière pour ralentir.	Bien qu'il ait suscité énormément d'attention dans les médias lors de son lancement, le Segway n'a pas été un important succès commercial.

Financement de l'invention (public, privé ou les deux)	Rôle du gouvernement relativement à l'invention	Références choisies
Probablement privé.	Probablement aucun.	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="683 480 1240 537">▪ Segway, « Segway Company Milestones », <i>About Segway</i>. <li data-bbox="683 604 1203 695">▪ Transports Canada, « Fiche technique – Segway i2 », <i>écoTRANSPORTS : écoTECHNOLOGIE pour véhicules</i>. <li data-bbox="683 762 1187 819">▪ ICMR, « Segway – Still Off-balance? », <i>IBS Center for Management Research</i>. <li data-bbox="683 886 1284 942">▪ Ivo Tokarsky, « Segway Inc – Analysis of an innovation that failed to commercialize », 2011.

ANNEXE B LISTE DES TÉMOINS

Organismes et individus	Date	Réunion
<p>Conseil national de recherches Canada</p> <p>Ian Potter, vice-président Génie</p> <p>Paul Treboutat, directeur général Centre de technologie des transports de surface</p> <p>Ministère des Ressources naturelles</p> <p>Geoff Munro, scientifique principal et sous-ministre adjoint Secteur de l'innovation et de la technologie énergétique</p>	2012/02/28	23
<p>Ministère de l'Industrie</p> <p>Mitch Davies, sous-ministre adjoint délégué Secteur Science et innovation</p> <p>Mona Frendo, directrice Coordination des politiques et affaires réglementaires, Secteur de la politique stratégique</p> <p>Gerard Peets, directeur principal intérimaire Direction générale des politiques-cadres du marché, Secteur de la politique stratégique</p> <p>Ministère des Transports</p> <p>Kristine Burr, sous-ministre adjointe des politiques Groupe des politiques</p> <p>Marc Fortin, directeur général régional Région de l'Atlantique</p> <p>Jutta Paczulla, directeur Politique de l'innovation</p> <p>Marc Prévost, directeur Centre de développement des transports</p>	2012/03/01	24
<p>Association canadienne du propane</p> <p>Jim Facette, président et chef de la direction</p> <p>Encana Corporation</p> <p>Sam Shaw, vice-président Élaboration des politiques sur le gaz naturel</p>	2012/03/06	25
<p>Auto21 inc.</p> <p>Peter R. Frise, directeur général et directeur scientifique Réseau de centres d'excellence du Canada AUTO21</p>	2012/03/08	26

Organismes et individus	Date	Réunion
<p>Chrysler Canada inc. Larry A. Robertson, directeur Programmes des véhicules, de l'environnement et de l'énergie Programmes des véhicules, de l'environnement et de l'énergie, Affaires techniques et réglementaires</p> <p>Enterprise Holdings Inc. Ryan Todd, vice-président, directeur général Quartier général du groupe d'Ottawa</p> <p>Fleet Advantage Inc. David Dennis, vice-président-directeur général Développement des affaires Mike Greene, président-directeur général</p> <p>Groupe Delphi Bruce Dudley, vice-président principal</p>	2012/03/08	26
<p>Alliance canadienne du camionnage David Bradley, président et chef de la direction Ron Lennox, vice-président Commerce et sécurité Geoffrey Wood, vice-président Opérations et sécurité</p> <p>Groupe Robert Claude Robert, président et chef de la direction</p>	2012/03/13	27
<p>Association d'équipement de transport du Canada Don Moore, directeur exécutif</p>	2012/03/15	28
<p>Calgary Transit Russell Davies, gestionnaire de la flotte</p>	2012/05/01	33
<p>Magna International Inc. David Pascoe, vice-président de l'ingénierie en entreprises Les Amériques, siège social global</p>		
<p>Musée de l'aviation et de l'espace du Canada Rénald Fortier, conservateur Stephen Quick, directeur général</p>	2012/05/03	34
<p>ISO Polar Barry Prentice, président</p>	2012/05/08	35
<p>Livingstone Range Consulting Services Stuart Russell, président</p>		

Organismes et individus	Date	Réunion
Première nation Moose Cree Guy S. Ginter, directeur intérimaire Entente sur les répercussions et les avantages	2012/05/08	35
Discovery Air Innovations Brian Bower, vice-président Gestion de flottes et d'ingénierie	2012/05/10	36
Discovery Air Innovations Garry Venman, vice-président Services gouvernementaux		
Top Aces Inc. Didier Toussaint, président et directeur général		
WestJet Airlines Ltd. Geoffrey Tauvette, directeur Carburant et environnement		
Westport Innovations Inc. Jonathan Burke, vice-président, Développement du marché mondial	2012/05/15	37
Alliance canadienne pour les véhicules au gaz naturel Alicia Milner, présidente	2012/05/17	38
Association canadienne du gaz Timothy M. Egan, président-directeur général		
Compression Technology Corporation Tim Sanford, directeur des ventes		
Société de gestion et d'acquisition de véhicules de transport Serge Carignan, directeur Technique et ingénierie	2012/05/29	39
Société de transport de Montréal François Chamberland, directeur Service d'ingénierie, Exploitation Étienne Lyrette, conseiller corporatif Affaires gouvernementales, Relations externes et planification stratégique		
NAV CANADA John W. Crichton, président et chef de la direction	2012/05/31	40
New Flyer Industries Inc. Chris Stoddart, vice-président de l'ingénierie	2012/06/05	41

Organismes et individus	Date	Réunion
Nova Bus, Division de Groupe Volvo Canada, Inc. René Allen, vice-président Gestion et stratégie de produits, Développement des affaires Jean-Pierre Baracat, vice-président Développement des affaires	2012/06/05	41
Maxquip Cameron Stewart, président	2012/06/07	42
Roush Cleantech Todd Mouw, vice-président Carburants de remplacement		
Société canadienne des postes Steve Clark, directeur Gestion du parc de véhicules		
Association des chemins de fer du Canada Michael Bourque, président et directeur général Mike Lowenger, vice-président Exploitation et affaires réglementaires	2012/06/12	43
Chemin de fer Canadien Pacifique Mike Roney, directeur général Normes techniques		
Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada Dwight Tays, chef Technologie d'ingénierie		
National Steel Car Limited Gregory James Aziz, président-directeur général Michael Hugh Nicholson, premier vice-président Marketing, ventes et qualité Peter Leigh Scott, vice-président régional Marketing et ventes		
Blueprint Energy Inc. Greg Tarasco, président-directeur général	2012/10/04	45
HD-Petroleum Inc. Todd Habicht, président-directeur général Jack Winram, vice-président		
Invotronics Inc. Earl Hughson, président-directeur général		

Organismes et individus	Date	Réunion
<p>Better Place Jason Wolf, vice-président Amérique du Nord</p> <p>Bombardier inc. Paul Larouche, directeur Marketing et planification de produits, Bombardier Transport Amérique du Nord</p> <p>Pierre Seïn Pyun, vice-président Affaires gouvernementales</p>	2012/10/16	46
<p>GF Rail Consulting GarryD. Fuller, président</p> <p>Paladin Consulting GeorgeP. Binns, ingénieur de l'équipement</p> <p>Réseau des ingénieurs du Québec Etienne Couture, président</p> <p>Jules Hébert, conseiller principal Communications et affaires publiques</p> <p>Benjamin Laplatte, directeur Développement stratégique et services administratifs</p>	2012/10/18	47
<p>Ministère de l'Environnement Steve McCauley, directeur général Énergie et transports</p> <p>Ministère des Finances Nicolas Blouin, chef Développement économique, Division de la politique de l'impôt</p> <p>Ministère des Ressources naturelles Carol Buckley, directrice générale Office de l'efficacité énergétique</p> <p>Ministère des Transports Luc Bourdon, directeur général Sécurité ferroviaire</p> <p>MartinJ. Eley, directeur général Aviation civile</p> <p>Gerard McDonald, sous-ministre adjoint Sécurité et sûreté</p> <p>Jutta Paczulla, directeur Politique de l'innovation</p> <p>Merz Rustom, directeur Normes, recherche et développement relatifs aux véhicules automobiles</p>		

Organismes et individus	Date	Réunion
Ministère de l'Environnement Steve McCauley, directeur général Énergie et transports	2012/10/23	48
Ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien Gail Mitchell, directrice générale Direction générale des infrastructures communautaires, secteur des opérations régionales		
Ministère des Finances Nicolas Blouin, chef Développement économique, Division de la politique de l'impôt		
Ministère des Ressources naturelles Carol Buckley, directrice générale Office de l'efficacité énergétique		
Ministère des Transports Walter Carlson, directeur des matériaux et de l'exploitation Gerard McDonald, sous-ministre adjoint Sécurité et sûreté Jutta Paczulla, directeur Politique de l'innovation Merz Rustom, directeur Normes, recherche et développement relatifs aux véhicules automobiles		
Ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux Shereen Benzvy Miller, directrice générale Bureau des petites et moyennes entreprises et de l'engagement stratégique - Direction générale des approvisionnements Pablo Sobrino, sous-ministre adjoint délégué Direction générale des approvisionnements		

ANNEXE C

LISTE DES MÉMOIRES

Organismes et individus

Association des chemins de fer du Canada

Auto21 inc.

Canadian Canola Growers Association

Conseil canadien du canola

Discovery Air Innovations

Encana Corporation

Maxquip

ministère de l'Industrie

ministère des Ressources naturelles

ministère des Transports

National Steel Car Limited

Société de transport de Montréal

DEMANDE DE RÉPONSE DU GOUVERNEMENT

Conformément à l'article 109 du Règlement, le Comité demande au gouvernement de déposer une réponse globale au présent rapport.

Un exemplaire des procès-verbaux pertinents ([réunions nos 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 55, 56, 57 et 58](#)) est déposé.

Respectueusement soumis,

Le président,

Larry Miller, député

COMITÉ PERMANENT DES TRANSPORTS, DE L'INFRASTRUCTURE ET DES COLLECTIVITÉS: ÉTUDE SUR LES TECHNOLOGIES DE TRANSPORT NOVATRICES : RAPPORT MINORITAIRE ET RECOMMANDATIONS DU NPD

Les technologies novatrices dans le secteur des transports présentent de nombreuses possibilités que le gouvernement fédéral devrait exploiter afin de créer des emplois (particulièrement des emplois « verts » bien rémunérés), de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'améliorer la sécurité des Canadiens. Ces possibilités se révèlent d'ailleurs cruciales tant sur le plan de la croissance économique que sur celui du bien-être des Canadiens. Le NPD est d'avis qu'il est temps que le gouvernement fédéral, et particulièrement Transports Canada, prenne l'initiative de profiter de ces possibilités.

L'évolution des technologies, qui est en partie attribuable à la hausse du coût des carburants et aux pressions exercées afin qu'on réduise les émissions de GES, entraîne la création de nouveaux emplois — des emplois verts — non seulement pour répondre aux besoins du marché canadien, mais également pour développer nos exportations vers d'autres pays aux prises avec les mêmes défis de transport que nous. L'étude que le Comité a menée démontre que ces technologies de transport novatrices pourraient permettre de créer de nombreux emplois pour les Canadiens si le gouvernement fédéral accepte de les soutenir en investissant les sommes voulues et en adoptant les règlements appropriés.

Le NPD est fermement convaincu que l'un des moyens de réduire les émissions de gaz à effet de serre —le principal facteur responsable des changements climatiques sur notre planète — est de promouvoir les technologies vertes qui réduisent la consommation de combustibles fossiles et qui font une place aux carburants de remplacement (qui sont plus sécuritaires). Cette considération est importante puisqu'au Canada, le secteur des transports est responsable de 27 % des émissions de gaz à effet de serre. De plus, dans un monde de plus en plus complexe, le NPD appuie totalement l'adoption de nouvelles technologies susceptibles de mieux protéger les Canadiens des accidents.

À la suite des présentations faites devant le Comité permanent des transports, de l'infrastructure et des collectivités durant l'étude qu'il a menée sur les technologies de transport novatrices, il est maintenant clair que le gouvernement fédéral, et en particulier Transports Canada, doit prendre l'initiative de mieux protéger les Canadiens. Par conséquent, le Nouveau Parti démocratique formule les 16 recommandations suivantes :

Recommandations générales

1. Le gouvernement fédéral devrait prendre l'initiative de favoriser la transition aux technologies vertes et créer un Fonds d'innovation vert pour les technologies de transport novatrices (qui serait similaire aux Fonds municipaux verts).
2. Le gouvernement fédéral devrait élaborer une stratégie de recherche et de développement simplifiée et à long terme qui serait assortie de critères de

financement clairs et transparents afin d'aider les petites et moyennes entreprises à innover dans les technologies de transport vertes.

Secteur aérien

1. Transports Canada devrait consulter les divers intervenants et déterminer où les approches d'atterrissage à l'aide du GPS ne sont pas utilisées dans tout le Canada et veiller à l'installation rapide de cette technologie qui permet de sauver des vies.
2. Transports Canada devrait soutenir la recherche et le développement de technologies de pointe d'atténuation du bruit et mettre en place des mesures incitatives favorisant l'installation d'appareils d'atténuation du bruit dans les aéroports de tout le Canada.
3. Transports Canada devrait mettre en œuvre des normes de qualité plus exigeantes pour les bases de données GPS de bord afin de régler les problèmes liés aux erreurs et retards dans la surveillance d'aspects clés de l'atterrissage comme la hauteur de l'appareil, sa direction, etc.

Véhicules routiers

1. Transports Canada devrait rendre obligatoires le contrôle électronique de stabilité et les systèmes électroniques d'enregistrement pour les camions commerciaux.
2. Transports Canada devrait rendre obligatoire l'installation de capots latéraux sur les camions lourds d'ici un an.
3. Le gouvernement fédéral devrait rationaliser le processus de demande du crédit d'impôt pour la recherche scientifique et le développement expérimental afin de faciliter la participation des petites et moyennes entreprises, et étaler ce crédit d'impôt sur plusieurs années.
4. Transports Canada devrait faciliter l'harmonisation des normes de sécurité canadiennes avec la réglementation de l'UE afin de faciliter l'importation des technologies et produits intégrés aux véhicules européens.
5. Afin de s'assurer que des batteries et des systèmes de recharge sont un jour disponibles à un prix et avec une densité énergétique qui sont à la fois abordables et pratiques pour la vaste majorité des utilisateurs, qu'il s'agisse d'agences de transport en commun ou de citoyens, le gouvernement du Canada devrait encourager les entreprises canadiennes travaillant sur les batteries des véhicules, les accumulateurs et la recharge.

Secteur ferroviaire

1. Le gouvernement fédéral devrait encourager l'électrification des réseaux de transport en commun urbains (comme on le prévoit à Montréal).
2. Le gouvernement fédéral devrait honorer son engagement de partager les coûts des investissements dans les infrastructures avec les autres ordres de gouvernement et maintenir la formule actuelle prévoyant qu'il assumera le tiers des coûts de l'électrification des lignes de chemin de fer de banlieue.
3. Transports Canada devrait renforcer les règles sur l'utilisation des voies ferroviaires pour le transport des voyageurs au Canada, c'est-à-dire :
 - a) exiger qu'on donne la priorité au transport des voyageurs sur les voies ferroviaires qui sont aussi utilisées pour le transport des marchandises;
 - b) exiger des voies ferroviaires qui permettent l'électrification du réseau ferroviaire pour le transport des voyageurs;
 - c) élaborer une approche réglementaire purement canadienne (plutôt que de copier aveuglement la réglementation américaine) afin de permettre d'utiliser sur les réseaux ferroviaires urbains canadiens les technologies ferroviaires de style européen et les systèmes de commande intégrale des trains (CIT) qui respectent les normes canadiennes.
4. Transports Canada devrait rédiger des règlements permettant d'utiliser des technologies innovatrices pour le transport en commun électrique comme les batteries, les volants d'inertie, la recharge sans contact, etc.
5. Transports Canada devrait encourager l'innovation dans les véhicules électriques en améliorant la réglementation et en subventionnant directement des projets de démonstration.
6. Transports Canada devrait rendre obligatoires les enregistreurs de conversations dans les cabines de locomotives d'ici avril 2012 pour améliorer la sécurité ferroviaire (et donner suite à une recommandation du Bureau de la sécurité des transports (BST) formulée il y a neuf ans).
7. Transports Canada devrait examiner les obstacles à l'adoption des systèmes de commande intégrale des trains (CIT) au Canada, déterminer les coûts et avantages de cette technologie, et établir une stratégie quinquennale de mise en place de cette technologie qui permet de sauver des vies.

OPINION DISSIDENTE DU PARTI LIBÉRAL DU CANADA

Le Parti libéral du Canada appuie dans l'ensemble les recommandations du présent rapport proposé par le Comité permanent des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités concernant les technologies de transport novatrices. Nous sommes conscients qu'il se développe de nouvelles technologies de transport, et que ces dernières peuvent être exploitées de façon commerciale tout en poursuivant le double objectif de réduire les émissions polluantes et d'accroître l'efficacité et la sécurité des transports terrestres et aériens, que ce soit en région urbaine, rurale ou dans le Grand Nord.

Nous avons deux points de désaccord. Dans un premier temps, nous estimons que le gouvernement fédéral a un rôle à jouer dans le développement de nouvelles technologies. Contrairement au gouvernement actuel, lequel ne jure que par le secteur privé, nous estimons que, dans la mesure de ses moyens, le gouvernement canadien doit continuer d'appuyer financièrement les entrepreneurs ou les centres de recherche qui s'efforcent soit de développer de nouvelles technologies, soit d'améliorer de façon substantielle celles qui existent déjà. Également, le gouvernement du Canada peut et doit assurer un rôle de leader/motivateur dans la recherche et le développement de nouvelles technologies, en collaboration avec les provinces, les universités et les autres partenaires privés.

Notre deuxième point de désaccord concerne le transport en commun en région urbaine, plus spécifiquement l'électrification des réseaux de transport en commun. Selon le Ministère des Ressources humaines et du Développement des compétences, depuis 1867, la proportion de Canadiens qui vivent dans les régions urbaines a augmenté de façon constante. Ainsi, en 2011, quelque 27 millions de Canadiens (81 %) vivait dans des régions urbaines. (Une région urbaine est définie comme une région regroupant au moins 1 000 habitants et pas moins de 400 habitants par kilomètre carré). Les trois plus grandes régions urbaines du Canada — Toronto, Vancouver et Montréal — représentent un peu plus du tiers (35 %) de la population totale du Canada. L'électricité est la forme d'énergie la plus propre et nous croyons sincèrement qu'il est du devoir du gouvernement fédéral d'appuyer financièrement les grandes villes qui favoriseront l'électrification de leurs réseaux de transport en commun, ce qui contribuera à réduire de façon substantielle les émissions de gaz à effet de serre tout en diminuant la pollution sonore.

