

# L'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport canadien

Plan d'action pour  
le déploiement

DOCUMENT PRÉPARÉ PAR LA  
**TABLE RONDE SUR**  
**L'UTILISATION DU**  
**GAZ NATUREL DANS**  
**LES TRANSPORTS**

DÉCEMBRE 2010





## Avertissement

Ce Plan d'action a été préparé sous la direction des membres de la Table ronde et présente les points de vue de nombreux intervenants. Les organisations participantes, leur personnel et le gouvernement du Canada n'endosseront pas nécessairement l'ensemble du contenu de ce Plan d'action, ni toutes les conclusions et recommandations qui y sont formulées.

© Table ronde sur l'utilisation du gaz naturel dans les transports.

Pour obtenir d'autres renseignements ou des exemplaires supplémentaires de cette publication, veuillez vous adresser à :

Alliance canadienne pour les véhicules au gaz naturel  
350 rue Sparks, Suite 809  
Ottawa, ON K1R 7S8  
Téléphone: (613) 564-0181  
Courriel : [info@cngva.org](mailto:info@cngva.org)  
[www.cngva.org](http://www.cngva.org)

# Avant-propos par le sous-ministre

L'initiative du *Plan d'action pour le déploiement de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport canadien*, lancée en mars 2010, a réuni de nombreux intervenants des gouvernements et de l'industrie — y compris des producteurs, des transporteurs et des distributeurs de gaz naturel, des fabricants de véhicules et d'équipements et des utilisateurs — ainsi que des représentants d'organismes non gouvernementaux à vocation environnementale et du milieu universitaire. Chapeautée par Ressources naturelles Canada, cette initiative, en fournissant une plateforme de discussion, a permis à un large éventail d'intervenants d'examiner les possibilités d'utilisation du gaz naturel dans l'industrie des véhicules moyens et lourds, d'étudier les stratégies à mettre à œuvre pour surmonter les obstacles liés à l'utilisation du gaz naturel et d'élaborer des recommandations quant à son déploiement.

Au fil des travaux effectués, les intervenants principaux ont collaboré d'une manière et à un rythme sans précédent. L'établissement d'un consensus a occupé une place prépondérante au cours de l'élaboration des analyses du Plan d'action et dans la formulation de ses recommandations.

Ce Plan d'action est axé sur l'accroissement de l'utilisation du gaz naturel dans l'ensemble du secteur des transports et représente un volet de plus dans une stratégie plus vaste visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). Parmis les efforts déjà en place dans le secteur des transports se trouvent par exemple une série de règlements destinés à encadrer les émissions de GES générées par les véhicules ainsi que des exigences minimales en ce qui concerne le contenu renouvelable des carburants. Un dialogue continu entre les gouvernements et les acteurs du marché sera important en vue d'assurer que toutes les opportunités soient évaluées adéquatement aux fins d'une prise de décision éclairée.

Je profite de l'occasion pour remercier toutes les personnes qui ont pris part au processus et souligner leur détermination à faire de cette initiative une réussite.

Serge P. Dupont, sous-ministre

# Participants à l'élaboration du Plan d'action

Alliance canadienne du camionnage

Alliance canadienne pour les véhicules au gaz naturel

Association canadienne des producteurs pétroliers

Association canadienne du gaz

Association canadienne du transport urbain

Auto21

Climate Change Central

Daimler

Dynetek Industries

Encana Corporation

Gaz Métro

IMW Industries

Institut Pembina

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec

Ministry of Energy de l'Alberta

Ministry of Energy, Mines and Petroleum Resources de la Colombie-Britannique

Pollution Probe

Ressources naturelles Canada

Terasen Gas

TransCanada Pipelines

Westport Innovations Inc.

# Glossaire

**Biogaz** : méthane produit à partir de la décomposition de la biomasse dans les sites de décharge, les cuves de digestion et les stations de traitement des eaux usées.

**Biométhane** : biogaz qui est raffiné pour répondre aux normes de qualités du gaz transporté par pipeline et qui peut être utilisé de façon interchangeable avec le gaz naturel fossile.

**Gaz naturel comprimé (GNC)** : l'une des formes possibles de gaz naturel pouvant être utilisées dans les véhicules. Le GNC s'obtient en comprimant le gaz naturel à des pressions élevées de l'ordre de 3 000 à 3 600 livres par pouce carré (psi). La compression réduit le volume par un facteur de 300 (ou plus) comparativement au gaz naturel à une température ou à une pression normale. Il est stocké dans des bouteilles à enroulements d'acier ou de fibres à des pressions élevées (3 000 à 3 600 psi). À bord d'un véhicule au gaz naturel, le gaz passe à travers un régulateur de pression et dans un moteur à bougie ou à allumage par compression.

**Utilisateur** : utilisateur ultime d'un produit, qu'il s'agisse d'une personne ou d'une organisation.

**Indice de valeur combustible (IVC)** : système de mesure qui permet de consolider l'ensemble des coûts liés à l'utilisation du gaz naturel et de déterminer un coût par équivalent de litre diesel. Ce système a été utilisé à des fins d'analyses de rentabilisation. Dans le cas des véhicules dont l'IVC est supérieur à 1, la proposition de valeur pour le gaz naturel est équivalente ou supérieure à celle d'un parc de véhicules au diesel.

**Véhicule lourd** : véhicule appartenant aux classes 7 et 8 et dont le poids nominal brut est égal ou supérieur à 15 tonnes.

**Taux de rendement interne (TRI)** : taux de rendement utilisé pour mesurer et comparer la rentabilité des investissements — il s'agit, en d'autres termes, des rentrées nettes de fonds auxquelles peut s'attendre un investisseur au cours de la vie utile de l'investissement.

**Émissions de gaz à effet de serre (GES) associées au cycle de vie** : quantité totale d'émissions générées pendant toute la durée du cycle de vie du carburant, y compris les étapes de la production, de la distribution, de la livraison et de l'utilisation de la matière première et du carburant.

**Véhicule léger** : véhicule appartenant aux classes 1 et 2 et dont le poids nominal brut est inférieur ou égal à 4,5 tonnes.

**Gaz naturel liquéfié (GNL)** : une des formes possibles de gaz naturel pouvant être utilisé dans les véhicules. Le GNL est obtenu en refroidissant le gaz naturel à des températures d'environ -162 °C. La liquéfaction réduit le volume par un facteur de 600 comparativement au gaz naturel à une température et à une pression normales. Le GNL est stocké dans les véhicules dans un réservoir en acier inoxydable à paroi double et il est vaporisé avant l'injection dans le moteur.

**Véhicule moyen** : véhicule appartenant aux classes 3 à 6 et dont le poids nominal brut varie de 4,5 à 14,9 tonnes.

**Véhicule au gaz naturel (VGN)** : véhicule à carburant de remplacement utilisant du GNC ou du GNL à titre de solution de substitution aux combustibles liquides conventionnels.

**Fabricant d'équipement d'origine** : l'entreprise qui fabrique le produit à l'origine.

**Gaz de schiste** : gaz naturel emprisonné dans les formations d'argile litée que l'on peut exploiter au moyen de techniques de forage avancées, y compris le forage horizontal et la fracturation par détentes successives.



# Table des matières

iii	Avant-propos par le sous-ministre
iv	Participants à l'élaboration du Plan d'action
v	Glossaire
ix	Sommaire
<b>CONTEXTE</b>	
1	Chapitre 1 : Introduction
3	Chapitre 2 : Facteurs d'intérêt et débouchés
7	Chapitre 3 : L'état de l'utilisation du gaz naturel dans les transports
<b>ANALYSE</b>	
13	Chapitre 4 : Principes fondamentaux du gaz naturel
19	Chapitre 5 : Modélisation pour l'analyse de rentabilité
27	Chapitre 6 : Besoins des utilisateurs
31	Chapitre 7 : Éducation et sensibilisation
35	Chapitre 8 : Les besoins en recherche et développement de la technologie
<b>DÉPLOIEMENT</b>	
39	Chapitre 9 : Transformation du marché
45	Chapitre 10 : Recommandations
49	Chapitre 11 : Prochaines étapes
<b>ANNEXES</b>	
51	Annexe A : Résultats de l'analyse exploratoire
53	Annexe B : Analyse pangouvernementale des VGN





# Sommaire

## Contexte

Le secteur des transports au Canada est caractérisé par une consommation d'énergie élevée et une production considérable d'émissions de gaz à effet de serre (GES). En 2007, le secteur des transports a consommé 29 % de l'énergie secondaire, ce qui lui a valu de se classer au deuxième rang des secteurs consommant le plus d'énergie au Canada.<sup>1</sup> Toutefois, et contrairement à la majorité des autres secteurs de l'économie canadienne, le secteur des transports compte sur une seule source d'énergie (les carburants dérivés du pétrole brut) pour combler la vaste majorité de ses besoins en énergie. La demande en énergie dans le secteur des transports est en hausse et, selon les prévisions, la consommation d'énergie dans ce secteur augmentera de 31 % d'ici 2020, par rapport au niveau de 2004.<sup>2</sup> Les émissions de GES générées par les transports sont également en hausse. Plus du tiers de l'augmentation des émissions de GES enregistrée au Canada entre 1990 et 2008 est attribuable au secteur des transports.<sup>3</sup> En raison de l'augmentation de la demande en énergie et des émissions de GES dans le secteur des transports, une stratégie globale est nécessaire pour améliorer l'efficacité énergétique des véhicules, accroître l'utilisation de carburants à faible teneur en carbone et accroître l'efficacité des systèmes de transport. L'utilisation accrue du gaz naturel dans le secteur des transports représente une partie de la solution.

Les stocks de gaz naturel du Canada ont augmenté de manière considérable ces dernières années du fait

de l'avènement de nouvelles technologies de forage. Le secteur canadien des transports bénéficierait d'une utilisation accrue de technologies et de carburants à faibles émissions de carbone comme le gaz naturel. Pour les véhicules moyens et lourds qui retournent au dépôt après livraison ou se déplacent à l'intérieur de corridors, le gaz naturel présente des avantages potentiels importants, notamment la capacité de :

- diversifier les sources d'énergie utilisées dans le secteur des transports et répondre à la demande croissante en énergie;
- réduire les émissions de carbone du secteur des transports;
- introduire sur un nouveau marché un carburant économique qui s'est toujours négocié, à valeur énergétique équivalente, à un prix inférieur à ceux des carburants dérivés de pétrole brut; et
- disposer d'une solution alternative en matière de conformité à l'heure où les règlements sur le carbone font leur entrée dans le secteur des transports.

En dépit de ces avantages potentiels, le taux d'adoption, au Canada, des véhicules moyens et lourds au gaz naturel demeure très faible à ce jour. D'importants défis accompagnent le déploiement des véhicules au gaz naturel (VGN) au Canada, notamment les risques opérationnels liés aux coûts et au fonctionnement de la technologie, la mise de fonds initiale élevée pour l'acquisition des véhicules, l'absence d'une infrastructure d'envergure, ainsi que des enjeux non économiques, comme le manque d'expérience récente en ce qui à trait aux VGN, l'insuffisance de l'information sur la technologie actuelle et un certain malaise face aux VGN lié aux expériences antérieures.

<sup>1</sup> Ressources naturelles Canada, *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada, de 1990 à 2007*, avril 2010.

<sup>2</sup> Ressources naturelles Canada (2006), *Perspectives énergétiques du Canada : scénario de référence de 2006*.

<sup>3</sup> Ressources naturelles Canada, *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada, de 1990 à 2007*, avril 2010.



## Table ronde sur l'utilisation du gaz naturel dans les transports

La Table ronde sur l'utilisation du gaz naturel dans les transports — chapeautée par le sous-ministre de Ressources naturelles Canada — a été créée en mars 2010 afin de relever adéquatement ces défis et déterminer quelle serait la meilleure utilisation possible du gaz naturel dans le secteur des transports au Canada. La Table ronde a réuni de nombreux représentants des gouvernements fédéral et provinciaux et de l'industrie, notamment des producteurs, des transporteurs et des distributeurs de gaz naturel, des fabricants de véhicules et d'équipements et des utilisateurs, de même que des représentants d'organismes non gouvernementaux à vocation environnementale et du milieu universitaire.

Le *Plan d'action pour le déploiement de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport canadien* est le fruit du travail des membres de la Table ronde. Ce Plan d'action est unique en son genre et se distingue des feuilles de route technologiques de trois manières : 1) le travail minutieux d'analyse de rentabilisation par modélisation accompli pour évaluer, analyser et classer les applications d'utilisation potentielles dans le segment des véhicules moyens et lourds, 2) les consultations menées auprès de divers utilisateurs susceptibles d'adopter cette technologie, et 3) les contributions importantes faites par les organisations membres de la Table ronde, lesquelles ont,

dès le départ, pleinement participé à l'élaboration du Plan d'action. Le cadre utilisé pour évaluer le véritable potentiel d'adoption des VGN au Canada pourrait également servir à ceux qui considèrent d'autres types de carburants ou d'autres technologies.

### Processus utilisé aux fins de l'élaboration du Plan d'action

La première démarche entreprise par les groupes de travail aux fins de l'élaboration du Plan d'action a consisté à évaluer les débouchés potentiels pour le gaz naturel dans le secteur du transport routier (y compris les véhicules légers, moyens et lourds), ainsi que dans les segments des véhicules maritimes et ferroviaires. Il est apparu qu'à court terme, les véhicules moyens et lourds représentaient le segment de véhicules qui offrait le plus d'occasions d'accroître l'utilisation du gaz naturel. Les possibilités d'accroître l'utilisation du gaz naturel dans d'autres segments de véhicules, notamment les véhicules légers, les navires et les locomotives, se sont également révélées prometteuses. Toutefois, en raison d'obstacles plus importants, liés, selon le cas, à la chaîne d'approvisionnement, à la technologie ou à des questions d'ordre commercial, l'utilisation généralisée du gaz naturel aux fins de l'alimentation de ces types de véhicules mettra vraisemblablement davantage de temps à se concrétiser. En raison de cette constatation, les groupes de travail ont axé leurs travaux subséquents — notamment les modélisations et analyses de rentabilité, l'élaboration d'une stratégie d'information et de sensibilisation et examen des besoins en matière de recherche et de développement (R-D) — sur les applications destinées aux véhicules moyens et lourds.

Le Plan d'action qui a vu le jour au terme de ces travaux vise à :

- combler les lacunes fondamentales sur le plan des connaissances en ce qui a trait à l'intérêt et à la capacité des intervenants et aux incidences sur l'économie et l'environnement;
- informer les décideurs des secteurs public et privé;
- aider les intervenants à déterminer la nature des investissements nécessaires à long terme; et
- énoncer les étapes clés de la mise en œuvre et définir les besoins du gouvernement en matière de programme ainsi que le rôle de l'industrie.

### Recommandations

Les recommandations qui suivent ont été élaborées en consultation avec des représentants de tous les groupes de travail du Plan d'action ainsi que les membres de la Table ronde. Ces recommandations reflètent les conclusions tirées à l'issue des travaux de modélisation de la rentabilité ainsi que d'identification des besoins en matière de renforcement des capacités

et des exigences de recherche-développement et démonstration (RD-D). On propose de les regrouper en quatre volets : 1) Atténuer les risques liés à l'investissement et l'adoption précoce; 2) Combler les lacunes sur le plan de l'information; 3) Accroître la capacité de soutenir les marchés; 4) Assurer le maintien de la capacité concurrentielle.

#### Atténuer les risques liés à l'investissement et à l'adoption précoce

1. L'analyse a démontré qu'investir dans les VGN moyens et lourds pouvait procurer des avantages environnementaux et économiques sur une période s'étendant au-delà de la durée de vie des véhicules. Cependant, les coûts élevés d'acquisition des véhicules et les risques associés aux coûts de fonctionnement et au maintien des avantages liés au coût du carburant font obstacles à leur adoption. La mise en œuvre de mesures fiscales temporaires serait un moyen de remédier à ces obstacles et de favoriser une adoption précoce en atténuant les risques pour les entreprises de transport.
2. L'introduction du gaz naturel au sein du nouveau marché du camionnage routier nécessitera des investissements coordonnés afin de veiller à ce que les infrastructures mises en place le long des corridors clés aillent de pair avec la demande projetée, soient situées stratégiquement de façon à soutenir adéquatement les utilisateurs et soient installées en temps opportun dans toutes les régions du pays.
3. Les intervenants déjà engagés au sein de l'industrie pourraient fournir un accès à leurs postes de ravitaillement privés. En permettant aux parcs de véhicules d'autres entreprises de transport d'avoir accès à leurs postes de ravitaillement au moyen d'une carte d'accès ou d'un autre arrangement, les exploitants pourraient améliorer encore davantage la rentabilité de leur décision de passer au gaz naturel. Les parties concernées devraient toutefois s'entendre sur certains détails liés à la mise en œuvre de tels arrangements, p. ex. les questions relatives à la responsabilité.
4. La démonstration de l'utilisation du gaz naturel est nécessaire pour écarter les obstacles de nature technique, élaborer des normes et mener des études de faisabilité et des analyses de rentabilité.

#### Justification

La mise en place de mesures fiscales temporaires aiderait à atténuer les risques liés à l'adoption et à diminuer les obstacles économiques à l'entrée sur le marché. Les utilisateurs perçoivent l'adoption précoce comme risquée et attribuent une part de risque et d'incertitude considérable aux aspects suivants en particulier : 1) la valeur résiduelle d'un VGN au terme de la période de propriété initiale (qui est, à titre d'exemple, de quatre à cinq ans pour les

tracteurs routiers); 2) le potentiel d'économies de carburant à long terme; 3) le manque d'infrastructure de ravitaillement comparativement aux infrastructures du carburant diesel. La mise en place de mesures fiscales temporaires encouragerait l'adoption précoce de VGN en plus grand nombre, ce qui en retour aiderait l'industrie des VGN à réaliser les économies d'échelle nécessaires à la réduction du prix des véhicules. Bien que le taux de rendement interne (TRI) de plusieurs usages soit positif, la mise en place de mesures fiscales temporaires serait également nécessaire pour surmonter les obstacles à l'adoption s'il est établi que ces derniers sont le résultat d'une défaillance des marchés dans le créneau des véhicules moyens et lourds de l'industrie canadienne du transport. Bien que, dans le passé, les gouvernements aient maintes fois effectués des interventions sur les marchés afin de favoriser le développement d'économies d'échelle et abolir les obstacles à l'entrée, il faudra veiller, à long terme, à ce que le gaz naturel, à titre de carburant de transport, puisse être négocié dans des conditions équitables de concurrence par rapport aux autres carburants — en fonction de sa valeur et de ses qualités propres. Les responsables de l'élaboration des politiques devraient tenir compte de ce principe au moment de déterminer le concept et la durée de toutes politiques futures.

#### Combler les lacunes sur le plan de l'information

5. Une stratégie d'information et de sensibilisation serait nécessaire afin de cibler les utilisateurs et les entités pouvant exercer une influence sur le marché, ainsi que les autres intervenants clés. Cette stratégie devrait comprendre deux volets. Le premier volet serait fondé sur une approche descendante (top-down) et comprendrait un site Web centralisé s'adressant à l'ensemble des publics cibles et présentant un contenu local et spécifique adapté aux provinces et aux territoires. Le second volet reposera pour sa part sur une approche ascendante (bottom-up) et comprendrait un réseau de soutien local pour les utilisateurs et l'accès à différentes ressources, notamment des ateliers et des études de cas reliés à l'expérience de flottes locales.

#### Justification

Les utilisateurs ont identifié des lacunes dans leurs connaissances et ont avoué leur manque de renseignements au sujet des VGN en tant qu'option qui pourrait répondre à leurs besoins. De plus, les utilisateurs ayant déjà fait l'expérience du gaz naturel souhaitaient en savoir plus sur les développements récents dans le domaine des VGN, en particulier les innovations technologiques. Si les gouvernements et les autres intervenants clés du secteur entreprenaient de diffuser à grande échelle l'information essentielle sur les VGN, les marchés s'en trouveraient fortement

stimulés, surtout étant donné qu'aucun intervenant du secteur privé ne s'est encore imposé d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur des VGN. Les gouvernements sont perçus comme des fournisseurs d'information impartiaux dans l'arène des marchés des carburants et des véhicules, et cette neutralité représente un point important aux yeux des utilisateurs. Les avantages de cette mesure comprennent entre autres l'élaboration d'une meilleure compréhension et d'une sensibilisation accrue de l'utilisation possible des VGN, qui faciliterait l'adoption de ces véhicules en plus grand nombre.

#### Accroître la capacité de soutenir les marchés

6. Il serait bon de mettre sur pied un groupe de travail sur les codes et normes de sécurité afin de se pencher, en collaboration avec les comités techniques de l'Association canadienne de normalisation, sur les lacunes et les problèmes liés aux codes et normes existants qui furent identifiés lors de la préparation du Plan d'action. Il est possible que l'on doive créer deux comités distincts; un pour le gaz naturel liquifiée (GNL) et un autre pour le gaz naturel comprimé (GNC). Ces comités auraient pour tâches d'examiner les codes actuels et de proposer des modifications aux codes et normes en vigueur ou d'en élaborer de nouveaux. L'établissement d'un comité cadre est par ailleurs nécessaire pour s'assurer que les codes et normes relatifs au GNC, au GNL, aux infrastructures de gaz naturel comprimé liquéfié et au biométhane sont coordonnés et complets.
7. Il faut aussi voir à élaborer du matériel de formation approprié en ce qui a trait au fonctionnement des postes de ravitaillement et des parcs de VGN, à la réparation des véhicules et à l'inspection des cylindres de gaz, ainsi qu'en assurer la prestation.
8. Un Comité de mise en œuvre des VGN — composé de membres de la Table ronde et d'autres intervenants clés — devrait également être créé aux fins suivantes :
  - Soutenir la mise en œuvre des recommandations contenues dans le Plan d'action et évaluer les progrès réalisés par rapport aux étapes clés;
  - Formuler des recommandations aux intervenants sur la façon dont la communauté du gaz naturel pourrait réagir aux futurs développements, comme l'évolution des conditions du marché et l'avènement d'innovations technologiques;
  - Agir à titre d'organisation cadre auprès des réseaux de soutien locaux pour les utilisateurs;
  - Servir de tribune permettant aux intervenants de discuter des enjeux et des questions qui touchent la communauté du gaz naturel.

#### Justification

Afin d'encourager l'adoption des VGN, il faut apporter du soutien aux utilisateurs lors de la prise de décisions concernant les achats, et veiller à ce que des normes et des codes adéquats soient en place afin d'assurer un déploiement technologique réussi. Au cours de la dernière décennie, très peu de démarches ont été entreprises au Canada en vue d'actualiser les normes et les codes relatifs au GNC, et le travail à accomplir en ce qui concerne les normes et codes applicables au GNL reste des plus fondamentaux. Au fur et à mesure que la technologie des VGN devient de plus en plus accessible, il faudra veiller à offrir un soutien additionnel aux flottes d'utilisateurs, car les exigences relatives à l'entretien et à la sécurité des VGN sont particulières et requerront une formation spécialisée pour les conducteurs et les mécaniciens. La création d'un comité de mise en œuvre des VGN est recommandée en tant que moyen de coordonner le travail des gouvernements et des intervenants le long de la chaîne de valeur des VGN et pour assurer le déploiement harmonieux de la technologie tout en atténuant les risques liés à l'utilisateur ou pour tout autre intervenant.

#### Assurer le maintien de la capacité concurrentielle

9. À l'heure actuelle, l'industrie des VGN finance les activités de recherche-développement (R-D). Des investissements supplémentaires ciblés en R-D de la part d'autres intervenants, notamment les gouvernements, ont le potentiel d'améliorer la compétitivité de l'industrie. Les futures activités de R-D devraient viser en priorité la réduction ou l'élimination éventuelle de l'écart de coût entre les véhicules au gaz naturel et au diesel ainsi que l'optimisation des avantages des VGN sur le plan opérationnel et de l'environnement.
10. On devrait continuer à explorer le potentiel de l'utilisation du gaz naturel dans d'autres applications en matière de transport.

#### Justification

Bien que la technologie des VGN soit déjà d'usage courant et qu'elle soit commercialement éprouvée, des investissements en R-D sont nécessaires afin de réduire davantage le coût incrémentiel des technologies reliées aux VGN. Une aide est également requise pour soutenir le développement du marché par l'élargissement de la gamme de produits offerts aux utilisateurs en matière de VGN. Les technologies des VGN tireraient aussi grandement profit des investissements en R-D liés à la réduction de coût de ces véhicules, car ils assureraient une compétitivité à long-terme des technologies canadiennes novatrices à faibles taux d'émissions. En continuant d'explorer le

**TABLEAU 1** Utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports : rôles et responsabilités

		GOUVERNEMENTS	PRODUCTEURS, TRANSPORTEURS ET DISTRIBUTEURS DE GAZ NATUREL	FILIÈRE DES VÉHICULES ET DE L'INFRASTRUCTURE	UTILISATEURS
Atténuer les risques liés à l'investissement et à l'adoption précoce	Coût d'acquisition des véhicules	■	■		■
	Infrastructure dans les corridors	■	■	■	
	Infrastructure pour les véhicules qui retournent à leur base		■	■	■
	Démonstrations	■		■	■
Combler les lacunes sur le plan de l'information	Information et sensibilisation	■	■	■	
Accroître la capacité de soutenir les marchés	Codes et normes	■	■	■	
	Formation	■	■	■	
	Comité de mise en œuvre	■	■	■	■
Assurer le maintien de la capacité concurrentielle	R-D	■		■	
	Utilisation du gaz naturel dans d'autres segments de véhicules	■	■	■	■

potentiel de l'utilisation du gaz naturel dans d'autres applications de transport, la communauté du gaz naturel contribuera à accroître les avantages du gaz naturel à titre de carburant et pourra éventuellement bénéficier d'un effet de levier lié aux investissements déjà réalisés en matière d'infrastructure et de R-D pour le marché des véhicules moyens et lourds.

#### Rôles et responsabilités

Les intervenants identifiés dans le Tableau 1 ont été définis comme étant des parties qui pourraient assumer des rôles et des responsabilités liés à la mise en œuvre des recommandations de ce Plan d'action. Pour nombre de ces activités, de nombreux intervenants pourraient jouer un rôle; cependant, le tableau a pour but de fournir un aperçu général des rôles que les intervenants pourraient jouer au cours des premières étapes du développement du marché des VGN.

#### Perspectives d'avenir

L'évolution de l'approvisionnement en gaz naturel, la flambée prévue des prix du pétrole et la nécessité de réduire les émissions de GES et les principaux contaminants atmosphériques comptent parmi les principaux facteurs ayant contribué à raviver l'intérêt à l'égard du gaz naturel comme carburant de transport, aussi bien au sein des gouvernements que de l'industrie. Vu cette évolution favorable de la

conjuncture du marché, la communauté canadienne du gaz naturel est aujourd'hui en bonne position pour effectuer un important pas en avant dans le déploiement généralisé des VGN. Bien que le gaz naturel ne soit pas la seule solution permettant de réduire les émissions de GES générées par les véhicules moyens et lourds, il offre un ensemble d'avantages particulièrement intéressant pour les parcs de véhicules qui retournent au dépôt après livraison ou se déplacent à l'intérieur de corridors. Grâce à l'aide financière à la recherche fournie par les gouvernements par le passé, plusieurs entreprises canadiennes sont aujourd'hui des chefs de file technologiques dans le domaine des VGN et des infrastructures de ravitaillement. Les normes et les codes existants constituent par ailleurs une base solide sur laquelle la communauté du gaz naturel pourra s'appuyer sans crainte. Toutefois, l'avantage le plus important dont puisse aujourd'hui profiter la communauté canadienne du gaz naturel est sans doute le nouvel environnement de collaboration qui s'est créé pendant le processus d'élaboration du Plan d'action. Une telle collaboration était essentielle à l'élaboration du Plan d'action et sera tout aussi cruciale lorsque la communauté canadienne du gaz naturel entreprendra de mettre en œuvre les recommandations contenues dans le Plan d'action.

## CONTEXTE



# Chapitre 1

## Introduction

### Le gaz naturel ou la nouvelle donne dans le secteur de l'énergie

Il n'y a pas si longtemps, les analystes de l'énergie étaient tous d'avis que la production de gaz naturel en Amérique du Nord était vouée à décliner de manière constante au cours des prochaines décennies. Or, grâce à des avancées considérables dans le domaine des technologies de forage, il est désormais possible d'extraire de façon rentable le gaz naturel contenu dans des réservoirs non conventionnels comme les formations de schiste, qui sont présentes en quantités abondantes sur le territoire nord-américain. À la lumière de ces progrès, les analystes du marché de l'énergie nord-américain estiment aujourd'hui que le gaz naturel pourrait très bien changer la donne dans le secteur de l'énergie. C'est pourquoi les gouvernements et l'industrie s'emploient à étudier les nouvelles et nombreuses possibilités qu'offre cette ressource.

### Approche sous-jacente au Plan d'action

Afin de bien cerner les défis et possibilités liés au gaz naturel, une Table ronde — chapeautée par le sous-ministre de Ressources naturelles Canada — a été créée en mars 2010. Cette Table ronde a réuni des hauts fonctionnaires des gouvernements fédéral et provinciaux, des utilisateurs, des dirigeants de l'industrie, y compris des producteurs, des transporteurs et des distributeurs de gaz naturel, des fabricants de véhicules et d'appareil ainsi que des représentants d'organismes non gouvernementaux à vocation environnementale et du milieu universitaire. À l'occasion de la séance inaugurale de la Table ronde, des groupes de travail ont été créés sur les sujets suivants :

- les caractéristiques fondamentales du gaz naturel;
- l'état de préparation des véhicules et les activités de R-D connexes;

- l'état de préparation de l'infrastructure et les activités de R-D connexes;
- les besoins des utilisateurs;
- les codes et normes; et
- la transformation du marché et analyse des politiques.

Chaque groupe de travail était formé d'employés des organisations membres de la Table ronde et codirigé par un représentant de Ressources naturelles Canada et un représentant d'une organisation du secteur privé. Ces groupes de travail ont mené des recherches et des analyses sur le sujet leur ayant été assigné et se sont réunis périodiquement par voie de téléconférence afin d'évaluer les progrès accomplis et d'établir les prochaines étapes.

La première démarche entreprise par les groupes de travail aux fins de l'élaboration du Plan d'action a consisté à évaluer les débouchés potentiels pour le gaz naturel dans le secteur du transport routier (y compris les véhicules légers, moyens et lourds), ainsi que dans les segments des véhicules maritimes et ferroviaires. Lors de la deuxième réunion, qui a eu lieu en juin 2010, les membres de la Table ronde sont parvenus à la conclusion qu'à court terme, les véhicules moyens et lourds étaient le secteur des transports qui offrait le plus d'occasions d'accroître l'utilisation du gaz naturel. Les possibilités d'avoir recours au gaz naturel dans d'autres secteurs, notamment les véhicules légers, les navires et les locomotives, sont également prometteuses. Toutefois, en raison d'obstacles plus importants le long de la chaîne d'approvisionnement et d'obstacles technologiques, on a déterminé que ces applications de véhicules exigeaient un calendrier d'exécution plus important en vue d'établir une utilisation généralisée du gaz naturel au Canada.



## Le but premier du Plan d'action est de déterminer la meilleure utilisation possible du gaz naturel dans le secteur des transports au Canada.

À la suite de cette constatation, les groupes de travail ont axé leurs travaux d'analyse subséquents sur les applications destinées aux véhicules moyens et lourds. Pendant la phase d'analyse qui a précédé l'élaboration du Plan d'action, les groupes de travail se sont penchés sur les tâches suivantes :

- mener des analyses de rentabilité afin de déterminer la meilleure utilisation possible du gaz naturel dans le secteur des véhicules moyens et lourds;
- élaborer une stratégie d'information et de sensibilisation afin d'assurer la transmission de toute l'information nécessaire aux utilisateurs et aux autres intervenants et ainsi faciliter le déploiement des VGN; et
- déterminer les besoins en matière de R-D en vue d'assurer l'autosuffisance de l'industrie des VGN à long terme.

En septembre 2010, lors de la dernière réunion, les membres de la Table ronde ont examiné les versions préliminaires du rapport sur le Plan d'action et des recommandations, puis déterminé les modifications à apporter. Une fois ces modifications apportées, le rapport a été soumis à l'approbation finale des membres de la Table ronde.

### Le produit final

Le *Plan d'action pour le déploiement de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport canadien* est l'aboutissement du travail accompli par les membres

de la Table ronde et les groupes de travail de mars à octobre 2010. Le but premier du Plan d'action est, certes, de déterminer la meilleure utilisation possible du gaz naturel dans le secteur des transports au Canada, mais cette dernière vise également à :

- combler les lacunes fondamentales sur le plan des connaissances en ce qui a trait à l'intérêt et à la capacité des intervenants et aux incidences sur l'économie et l'environnement;
- informer les décideurs des secteurs public et privé;
- aider les intervenants à déterminer la nature des investissements nécessaires à long terme; et
- énoncer les étapes clés de la mise en œuvre et définir les besoins du gouvernement en matière de programme ainsi que le rôle de l'industrie.

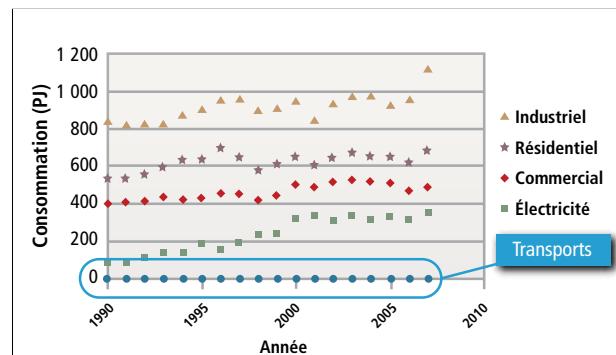
Ce rapport est unique en son genre et se distingue des feuilles de route technologiques de trois manières : 1) le travail minutieux de modélisation accompli pour évaluer, analyser et classer les applications d'utilisation finale potentielles dans le secteur des véhicules moyens et lourds, 2) les consultations menées auprès de la communauté des utilisateurs afin de cerner les occasions et les défis, et 3) les contributions importantes faites par les organisations membres de la Table ronde, lesquelles ont, dès le départ, pleinement participé à l'élaboration du Plan d'action. Étant donné l'importance qu'il accorde à ces trois aspects, le cadre du Plan d'action pourrait éventuellement être utilisé par d'autres organisations qui s'emploient à évaluer d'autres possibilités en matière de carburant et de technologies.

# Chapitre 2

## Facteurs d'intérêt et débouchés

Les personnes et organisations qui ont participé à l'élaboration du Plan d'action se sont concentrées sur deux questions fondamentales du point de vue du champ d'application. La première de ces questions était la suivante : « Considérant que l'utilisation du gaz naturel pourrait être accrue dans plusieurs secteurs clés, pourquoi les gouvernements et l'industrie devraient-ils, à l'heure actuelle, envisager d'accroître l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports plutôt qu'un autre? » Autrement dit, quels sont les facteurs qui éveillent l'intérêt des intervenants et les incitent à envisager une utilisation accrue du gaz naturel dans le secteur des transports en particulier? La seconde question était formulée ainsi : « Dans le secteur des transports, quel segment de véhicules présente le plus fort potentiel d'utilisation du gaz naturel? » Le présent chapitre présente les réponses des membres de la Table ronde à ces questions.

Pourquoi les gouvernements et l'industrie devraient-ils envisager d'accroître l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports? Les ressources abondantes de gaz naturel au Canada peuvent être utilisées dans n'importe quel des principaux secteurs de l'économie du pays, y compris les secteurs commercial, résidentiel et industriel, le secteur de l'électricité et le secteur des transports. Comme le montre la Figure 1, l'utilisation du gaz naturel dans les différents secteurs de l'économie s'est accrue de 1990 à 2007. Le secteur des transports se distingue par le fait qu'il utilise actuellement des quantités de gaz naturel considérablement moindres par rapport aux autres secteurs. De plus, même si la demande pour une utilisation accrue du gaz naturel dans le secteur des transports augmentait de manière significative au cours de la prochaine décennie, l'effet sur les prix du gaz naturel serait vraisemblablement minime.



Source : Ressources naturelles Canada (2010), « Tableaux du Guide de données sur la consommation d'énergie (Canada). » Consulté en février 2010.

**FIGURE 1** Consommation de gaz naturel par secteur au Canada de 1990 à 2007

Une utilisation accrue du gaz naturel dans le secteur des transports procurerait un certain nombre d'avantages. Premièrement, elle permettrait de diversifier les sources d'énergie potentielles du secteur. Contrairement à tous les autres secteurs de l'économie canadienne, le secteur des transports compte sur une seule source d'énergie (les carburants dérivés du pétrole brut) pour répondre à la quasi-totalité de ses besoins en énergie. En 2007, les carburants dérivés du pétrole brut ont pourvu à 99 % des besoins en énergie du secteur des transports, comparativement à 0,5 % pour le propane, à 0,1 % pour l'électricité et à 0,1 % pour le gaz naturel.<sup>1</sup> De plus, bien que le Canada soit un exportateur net de pétrole brut, plus de la moitié du pétrole transformé dans les raffineries canadiennes est importé d'Europe, des pays exportateurs de pétrole (OPEP) et des états du nord-est des États-Unis.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ressources naturelles Canada, « Base de données nationale sur la consommation d'énergie. » [http://oeo.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bncc/ajpd/evolution\\_tran\\_ca.cfm?attr=0](http://oeo.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bncc/ajpd/evolution_tran_ca.cfm?attr=0)

<sup>2</sup> EcoRessources Consultants, *Cost-Benefit Analysis of the Proposed Regulations to Require Renewable Fuels Content in Canadian Fuels – the 2% Requirement*. Rapport préparé à l'intention d'Environnement Canada, page 11.

**TABLEAU 1** Facteurs d'intérêt pour les intervenants clés

INTERVENANTS	FACTEURS
Gouvernements	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Améliorer la diversification énergétique</li> <li>■ Développer des solutions d'énergie propre</li> <li>■ Atteindre les cibles de réduction des GES / édifier une économie à faible intensité carbonique / favoriser l'essor des éco-industries</li> <li>■ Favoriser la mise en place d'un marché fort pour les ressources énergétiques du Canada</li> <li>■ Soutenir la reprise économique et la croissance durable</li> <li>■ Soutenir la compétitivité économique de la technologie et des industries canadiennes</li> </ul>
Filière des carburants (producteurs de gaz naturel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Saisir l'occasion d'exploiter les abondantes ressources en gaz naturel du Canada et d'alimenter le marché à un coût raisonnable</li> <li>■ Stimuler la demande et développer les marchés</li> <li>■ Retenir et attirer l'investissement au Canada</li> <li>■ Réaliser des investissements stratégiques en prévision de la réglementation sur les changements climatiques</li> </ul>
Filière des carburants (transporteurs et distributeurs de gaz naturel)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utiliser l'importante infrastructure déjà en place</li> <li>■ Accroître le débit afin de réduire les droits à payer et améliorer la compétitivité</li> <li>■ Diversifier les marchés</li> <li>■ Créer une demande en dehors des marchés d'utilisation finale traditionnels</li> </ul>
Fabricants et distributeurs de véhicules et d'équipements	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Offrir aux consommateurs des options à faible taux d'émissions</li> <li>■ Positionner les entreprises canadiennes de manière à leur permettre de livrer une concurrence efficace lorsque les règlements sur le carbone ciblant les véhicules lourds auront été mis en œuvre</li> <li>■ Mettre à profit la capacité concurrentielle de l'industrie de pointe du Canada : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ établir une base solide en technologie et en fabrication à l'échelle nationale</li> </ul> </li> <li>■ Favoriser une utilisation plus généralisée de la technologie afin de réaliser des économies d'échelle en production</li> <li>■ Générer des retombées économiques à l'échelle locale en créant de l'emploi et en favorisant l'accès aux réseaux d'approvisionnement locaux</li> </ul>
Utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réaliser des investissements stratégiques en prévision de la réglementation sur les émissions de GES générées par le secteur du transport lourd</li> <li>■ Démontrer leur engagement envers leur clientèle et les intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ avantages considérables du gaz naturel renouvelable sur le plan de la réduction des émissions de GES;</li> <li>■ capacité de mesurer et de quantifier les réductions d'émissions de GES;</li> <li>■ possibilité de réduire le bruit dans les milieux urbains</li> </ul> </li> <li>■ Profiter du fait que le prix du gaz naturel devrait demeurer concurrentiel pendant de nombreuses années : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ l'utilisation accrue du gaz naturel pourrait réduire les risques liés à l'instabilité des prix du carburant</li> </ul> </li> <li>■ Disposer d'une option de rechange face aux coûts croissants et à la complexité grandissante de la technologie « anti émission » applicable aux moteurs diesel 2010</li> </ul>

Deuxièmement, le gaz naturel peut procurer des avantages importants à titre de carburant de transport à faible teneur en carbone. En 2007, le secteur des transports a représenté près de 29 % de la demande totale en énergie, ce qui lui a valu de se classer au deuxième rang des secteurs consommant le plus d'énergie au Canada.<sup>3</sup> Du fait de cette forte demande en énergie, le secteur des transports est également responsable d'une part importante des émissions de GES du Canada, 36 % pour être exact, ce qui lui vaut d'occuper le deuxième rang des sources d'émissions les plus importantes au pays.<sup>4</sup> On s'attend à ce que la demande totale en énergie du secteur des transports augmente de 31 % d'ici 2020, par rapport au niveau de 2004.<sup>5</sup> Les véhicules routiers constituent la principale source d'émissions et représentent la plus grande part de l'énergie consommée par le secteur des transports.

Troisièmement, le gaz naturel est un carburant économique qui s'est toujours négocié, à valeur en énergie équivalente, à un prix inférieur à ceux des carburants dérivés du pétrole brut. De plus, la hausse récente de l'offre de gaz naturel au Canada permet de croire que cette situation perdurera pendant bien des années encore. Cet avantage pourrait s'avérer déterminant pour les entreprises propriétaires de parcs de véhicules moyens et lourds, car le gaz naturel pourrait éventuellement leur permettre de réduire considérablement leurs dépenses en carburant par kilomètre parcouru. La disponibilité des véhicules moyens et lourds au gaz naturel fabriqué en usine ne cesse de s'accroître et il importe, dans ce contexte, de veiller à ce que les VGN à faible taux d'émissions soient perçus comme une option viable pour le renouvellement des parcs de véhicules au fil du temps. Outre ces trois avantages, de nombreux autres facteurs sont de nature à stimuler l'intérêt à l'égard d'une utilisation accrue du gaz naturel dans le secteur des transports. Ces facteurs — qui peuvent n'avoir d'effet incitatif que sur certaines catégories d'intervenants — sont présentés au Tableau 1.

<sup>3</sup> Ressources naturelles Canada, *Évolution de l'efficacité énergétique au Canada, de 1990 à 2007*, avril 2010.

<sup>4</sup> Ressources naturelles Canada (2010), *Consommation d'énergie secondaire au Canada par secteur, utilisation finale et sous-secteur*.

<sup>5</sup> Ressources naturelles Canada (2006), *Perspectives énergétiques du Canada : scénario de référence de 2006*.

## Dans le secteur des transports, quel segment de véhicules présente le plus fort potentiel d'utilisation du gaz naturel?

Partant de l'intérêt manifeste d'accroître l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports, les membres de la Table ronde ont entrepris de déterminer quel segment de véhicules en particulier présentait le plus fort potentiel d'accroissement de l'utilisation du gaz naturel. Pour ce faire, ils ont évalué les possibilités d'accroître l'utilisation du gaz naturel dans divers segments de véhicules, y compris, les véhicules légers, moyens et lourds, les navires et les locomotives. Les membres de la Table ronde ont évalué chacun de ces segments en fonction des critères suivants : disponibilité de la technologie, potentiel de marché, avantages du point de vue de l'environnement, consommation d'énergie et incidence économique. Il est apparu qu'à court terme, les véhicules moyens et lourds constituaient les segments les plus propices à un déploiement généralisé du gaz naturel, pour les raisons suivantes :

- la disponibilité de technologies de moteur de véhicule et de stockage éprouvées et certifiées;
- la hausse de la demande en énergie dont ces véhicules, en particulier les véhicules lourds, sont responsables;
- la possibilité de réaliser des économies de carburant considérables et un taux de rendement intéressant pour les entreprises propriétaires de parcs de véhicules; et
- le potentiel de marché considérable du fait de la priorité donnée aux véhicules qui retournent au dépôt après livraison ou se déplacent à l'intérieur de corridors.

À moyen terme, le gaz naturel pourrait également être appelé à jouer un rôle sur le marché des véhicules légers, en particulier les parcs de véhicules utilisés

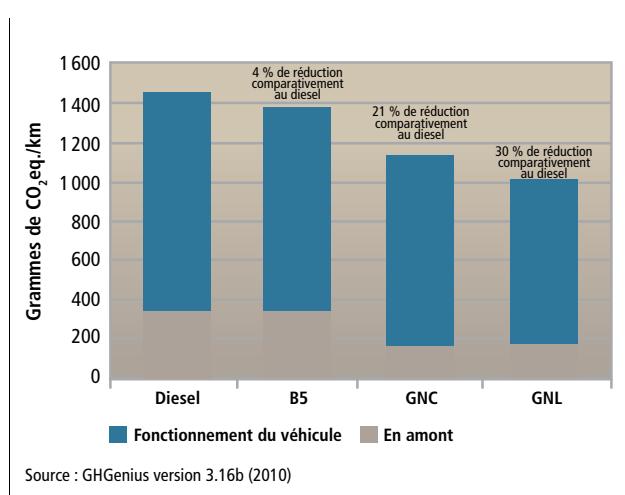
par les entreprises de taxis, les municipalités, les entreprises de construction et les services publics. Les grandes entreprises de transport qui possèdent déjà leurs propres postes de ravitaillement en gaz naturel comprimé pourraient saisir l'occasion d'améliorer encore davantage le rendement des sommes investies dans ces infrastructures en étendant l'utilisation du gaz naturel à leurs parcs de véhicules légers. D'autres synergies du même ordre pourraient éventuellement être réalisées à l'intérieur des corridors de transport et dans les secteurs du transport maritime et ferroviaire. Les résultats détaillés de l'analyse exploratoire sont présentés à l'Annexe A.

## Options pour la réduction des émissions de GES des véhicules moyens et lourds

En plus de ces avantages, les membres de la Table ronde ont souligné que le gaz naturel constituait une option fort intéressante pour les diverses entités qui doivent se conformer aux règlements environnementaux visant à réduire les émissions de GES des véhicules moyens et lourds. La Figure 2 compare les émissions de GES du carburant diesel aux émissions produites par le biodiesel (mélange à 5 %), le GNC et GNL. Pour chacun de ces carburants, la Figure 2 montre les émissions en amont (c.-à-d., les émissions produites pendant l'extraction des ressources, le raffinage et l'expédition) et les émissions lors du fonctionnement du véhicule (c.-à-d., les émissions produites à l'échappement). Comme les chiffres l'indiquent, le gaz naturel produit entre 21 et 30 % moins d'émissions de GES sur la base d'un cycle de vie puits à roue par comparaison avec le diesel.

En raison de la faible teneur en carbone du gaz naturel par rapport à l'essence et au diesel, la production de VGN pourrait aider les fabricants de camions et d'autobus à satisfaire aux normes concernant les moyennes d'émissions de GES applicables aux parcs de véhicules — normes qui restent encore à élaborer. Le gouvernement du Canada a récemment annoncé son intention de mettre en place des normes relatives aux moyennes d'émissions de GES des parcs de véhicules. Ces normes entreront en vigueur en 2014, toutefois, la structure des normes qui s'appliqueront aux véhicules moyens et lourds est encore inconnue.

En plus des normes sur les GES qui s'appliqueront aux véhicules, d'autres règlements environnementaux pourraient s'avérer favorables au gaz naturel. L'utilisation du gaz naturel dans les parcs de véhicules apporterait une contribution importante pour atteindre les objectifs de la politique sur les changements climatiques au Canada à un coût raisonnable.



**FIGURE 2** Options de carburant de remplacement pour la réduction des émissions de GES générées par les véhicules lourds

## Pourquoi les émissions de GES du gaz naturel sont-elles plus faibles que celles du diesel?

Comme le montre la Figure 2, l'extraction en amont et le traitement du gaz naturel, ainsi que sa combustion dans un véhicule (soit sous forme de GNC ou de GNL), produisent moins d'émissions de GES que le diesel. En ce qui a trait aux **émissions en amont**, le traitement du gaz naturel ne vise habituellement qu'à éliminer les impuretés, un procédé moins énergivore que le raffinage nécessaire pour produire du diesel.

Le gaz naturel produit également moins **d'émissions lors de l'utilisation des véhicules** que le diesel, et ce, pour deux raisons. En premier lieu, le gaz naturel est principalement constitué de méthane, qui possède la plus faible teneur en carbone parmi tous les carburants fossiles. À titre de comparaison, le diesel contient des hydrocarbures à chaîne longue et des hydrocarbures aromatiques à teneur élevée en carbone. Par ailleurs, le gaz naturel possède une teneur énergétique plus élevée par masse que le diesel. En raison de ces deux facteurs, le gaz naturel produit moins d'émissions lors de l'utilisation des véhicules que le diesel : 13,68 grammes de carbone par mégajoule (g-C/MJ) et 18,70 g-C/MJ respectivement, bien qu'il puisse y avoir des différences par rapport à l'efficacité des moteurs diesel selon le type de technologie des moteurs à gaz naturel.

Source : GHGenius version 3.16b (2010)

Par exemple, si un véhicule sur dix nouveaux véhicules moyens ou lourds vendus au Canada au cours des dix prochaines années était alimenté au gaz naturel (36 000 véhicules), les émissions de carbone pourraient être réduites d'environ 1,99 mégatonne par année d'ici 2020.<sup>6</sup> De même, les fournisseurs de carburant se préparent déjà à respecter les nouveaux règlements pour les carburants à basse teneur en carbone en Colombie-Britannique, ainsi que les règlements qui sont en cours d'élaboration dans certaines autres provinces. L'inclusion, dans les provinces où la réglementation le permet, du gaz naturel dans les mélanges de carburants de transport vendus par les fournisseurs de carburant aiderait ces derniers à respecter les normes.

Il importe de souligner qu'en plus de l'utilisation de carburants de remplacement tels que le gaz naturel, d'autres réductions des émissions de GES peuvent être réalisées par l'utilisation d'options supplémentaires qui améliorent l'efficacité du carburant des applications d'utilisation finale, comme des dispositifs et des concepts aérodynamiques, des pneus économiques et la formation des chauffeurs. L'Environmental Protection Agency des États-Unis a évalué les avantages de certaines de ces options. Par exemple, les aérodynamiseurs, tels que les carénages d'extrémité des remorques, peuvent offrir une réduction évaluée à environ 5 % ou plus de la consommation de carburant. L'utilisation de pneus ayant une faible résistance au roulement peut se traduire par des économies d'essence de l'ordre de 3 %, voire davantage. Combinée à la formation des chauffeurs, l'application de ces technologies peut engendrer des économies de carburant encore plus importantes.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> Valeurs calculées sont basées sur GHGenius (version 3.16b) et l'historique des ventes de véhicules à partir des données de l'Association canadienne des constructeurs de véhicules.

<sup>7</sup> Environmental Protection Agency des États-Unis (2010), *Verified Technologies*.  
Accessible en ligne : <http://epa.gov/smartway/transport/what-smartway/verified-technologies.htm>.

## Conclusion

Dans le secteur des transports, les véhicules moyens et lourds se sont révélés être le segment de véhicules présentant le plus fort potentiel d'accroissement de l'utilisation du gaz naturel à court terme. Il existe un certain nombre de raisons pour lesquelles le secteur des transports bénéficierait d'une utilisation accrue du gaz naturel, notamment les suivantes :

- diversifier les sources d'énergie utilisées dans le secteur des transports et répondre à la demande croissante en énergie;
- réduire les émissions de carbone du secteur des transports;
- introduire sur un nouveau marché un carburant économique qui s'est toujours négocié, à valeur énergétique équivalente, à un prix inférieur à ceux des carburants dérivés de pétrole brut; et
- disposer d'une solution de rechange en matière de conformité à l'heure où les règlements sur le carbone font leur entrée dans le secteur des transports.

En plus de ces avantages, la liste des facteurs d'intérêt susceptibles d'inciter les intervenants à accroître l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports est substantielle. Chaque intervenant peut réaliser des bénéfices, mais uniquement dans la mesure où l'ensemble des intervenants accepte de participer au développement du marché. L'importance et la force probables d'une telle coopération dépendront des investissements requis, des risques perçus et des rendements économiques — des enjeux qui sont étudiés au Chapitre 5. Le prochain chapitre passe en revue l'état actuel du gaz naturel dans la technologie et les politiques sur les transports au Canada, et présente des renseignements contextuels utiles qui poseront les fondements des travaux d'analyse et des recommandations ultérieures du Plan d'action.

# Chapitre 3

## L'état de l'utilisation du gaz naturel dans les transports

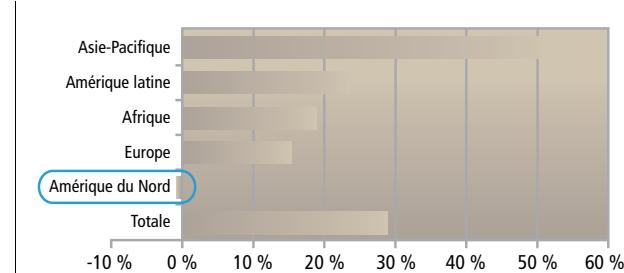
Ce chapitre propose un aperçu global de l'état actuel de l'utilisation du gaz naturel dans le secteur du transport, puis plus particulièrement à partir d'une perspective des marchés canadien et américain, en mettant l'accent sur les politiques et les programmes existants pour les VGN. La dernière partie du chapitre décrit l'état actuel du véhicule au gaz naturel et de la technologie d'infrastructure, ainsi que les codes et les normes.

### Marché global pour les VGN

En décembre 2009, plus de 11 millions de véhicules fonctionnaient au gaz naturel à l'échelle mondiale.<sup>1</sup> De plus, l'utilisation du gaz naturel comme carburant pour le transport routier ne représente actuellement que 1 % de la consommation mondiale totale du carburant pour véhicule. Le taux de croissance moyen du nombre de VGN entre 2000 et 2009 était de 28,7 %, l'Asie-Pacifique occupant le premier rang à + 50,9 % et l'Amérique du Nord occupant le dernier rang à - 0,1 % (voir la figure 1). On prévoit que cette tendance se poursuivra à un taux moyen de 3,7 % par année jusqu'en 2030, la plus grande partie de la croissance étant attribuable aux pays qui ne sont pas membres de l'OCDE, qui consomment déjà la plus grande part du gaz naturel utilisé aux fins du transport routier. L'Annexe B présente les résultats d'une analyse des politiques et des programmes sur les VGN en vigueur dans différentes régions du monde.

### Contexte canadien

Grâce aux programmes de recherche fédéraux et provinciaux, aux projets pilotes et aux programmes d'utilisation sur le marché de VGN au cours des années



Source : International Association for Natural Gas Vehicles (2010), « VGN par région. » Consulté en juin 2010.

FIGURE 1 Croissance moyenne des VGN par région depuis 2000

1980 et 1990, la population de VGN légers avait augmenté à plus de 35 000 vers le début des années 1990. Cette aide s'est traduite par une adoption importante des autobus urbains au gaz naturel. Le marché des VGN a commencé à décliner après 1995, atteignant plus tard la population actuelle d'environ 12 000 véhicules.<sup>2</sup> Ces chiffres comprennent 150 autobus urbains, 45 autobus scolaires, 9 450 voitures et camions légers et 2 400 chariots élévateurs à fourche et resurfaceuses de glace. Au total, l'utilisation de carburant dans tous les nouveaux marchés de VGN au Canada était de 1,9 pétajoule (PJ) en 2007 (ou 54,6 millions de litres en équivalent de litres d'essence), une baisse par rapport aux 2,6 PJ de 1997. La quantité de postes publics de ravitaillement en GNC est passée de 134 en 1997 à 72 aujourd'hui. On en retrouve 22 en Colombie-Britannique, 12 en Alberta, 10 en Saskatchewan, 27 en Ontario et un au Québec. Il n'existe que douze postes de ravitaillement privés.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> International Association for Natural Gas Vehicles (2010), « Natural Gas Vehicles Statistics, » <http://www.iangv.org/tools-resources/statistics.html>.

<sup>2</sup> International Association for Natural Gas Vehicles (2010), « Natural Gas Vehicles Statistics, » <http://www.iangv.org/tools-resources/statistics.html>.

<sup>3</sup> Marbek (mars 2010), « Étude sur les opportunités du gaz naturel dans le secteur des transports. »



Plusieurs facteurs ont mené au déclin du marché canadien des VGN depuis les années 1990, notamment les suivants :

- l'avantage financier du gaz naturel sur l'essence et le diesel au Canada s'est érodé après l'effondrement mondial des prix du pétrole;
- le coût des véhicules a augmenté comme les modificateurs de véhicule ajoutaient de la technologie pour satisfaire les exigences plus serrées des émissions d'échappement des véhicules;
- l'aide à la R-D sur les VGN a diminué dans les années 1990;
- l'utilisation des postes de ravitaillement publics a diminué alors que le nombre de nouveaux VGN a diminué, ce qui a mené à la détérioration des revenus des postes de ravitaillement et à la fermeture des postes;
- le choix de modèles de VGN disponibles était limité; et
- la réglementation restrictive de l'industrie de la distribution du gaz naturel a limité les activités d'affaires non essentielles, y compris les activités de développement des activités dans le domaine des VGN, à la suite de la réglementation de l'industrie.

#### Soutien actuel au Canada

Il reste peu de soutien fédéral pour le gaz naturel dans le transport, hormis l'exemption continue de la taxe d'accise sur les carburants (10 ¢/litre sur l'essence

et 4 ¢/litre sur le diesel). Toutefois, comme l'indique le graphique de la taxe sur les carburants (figure 7) au Chapitre 4, les dérogations aux taxes d'accises et aux taxes provinciales sur les carburants pour le gaz naturel représentent un avantage important au niveau du prix.

Le budget de 2010 du Québec a haussé le taux de la déduction pour amortissement fiscal applicable aux camions et aux tracteurs de transport de fret. De plus une déduction additionnelle est prévue pour la camions alimentés au GNL. Le *Clean Energy Act* de la Colombie-Britannique, introduit en mai 2010, comporte une clause qui peut être utilisée pour soutenir les VGN. Dans le secteur privé, les installations de distribution de gaz naturel continuent d'offrir une gamme de services et, dans certains cas, un soutien financier qui est récupéré par les ventes de gaz aux flottes d'utilisateurs. Toutefois, ces services publics sont limités en ce qui concerne les activités qu'ils peuvent entreprendre en raison des restrictions actuelles du modèle de gestion réglementaire dans le cadre duquel ils opèrent.

#### Marché américain pour les VGN

Comme au Canada, les États-Unis ont mis en place diverses initiatives et divers programmes de VGN depuis 1980, mais ils ont eu un succès limité dans le maintien du marché. En 2000, on retrouvait 105 000 VGN en fonctionnement. En 2004, ce chiffre a atteint son apogée à 121 000 pour ensuite diminuer à 110 000 en 2009.<sup>4</sup> Au niveau fédéral, les crédits d'impôt sur les véhicules et les politiques d'incitation au carburant ont aidé au cours des cinq dernières années et l'industrie des VGN travaille actuellement à obtenir des prolongations de ces mesures. En Californie, un état chef de file dans le déploiement des VGN, l'utilisation de GNL et de GNC dans les camions et les autobus lourds a augmenté en réponse aux politiques énergétiques d'assainissement de l'air de l'État.

#### Soutien actuel aux États-Unis

Le gouvernement fédéral américain et certaines administrations des États continuent à soutenir les VGN par l'intermédiaire de mesures incitatives relatives aux véhicules et aux postes et de crédits d'impôt. Le besoin de réduire la dépendance envers les importations de pétrole constitue un important facteur de la politique aux États-Unis. La récente expansion de la production intérieure du gaz naturel représente l'une des raisons pour lesquelles le Congrès étudie actuellement le renouvellement et le renforcement des mesures incitatives relatives aux VGN.

<sup>4</sup> International Association for Natural Gas Vehicles (2010), « Natural Gas Vehicles Statistics, » <http://www.iangv.org/tools-resources/statistics.html>.

Au niveau fédéral, plusieurs mesures incitatives importantes sont soit récemment arrivées à terme ou sont sur le point d'arriver à terme. Celles-ci incluent un crédit de la taxe d'accise pour le GNC et le GNL, des crédits d'impôt pour l'achat d'un véhicule à carburant de remplacement neuf, dédié, réhabilité ou converti et un crédit d'impôt pour l'équipement de ravitaillement. D'autres programmes au niveau fédéral comprennent :

- le programme des villes propres du département de l'énergie, un partenariat gouvernement-industrie qui a annoncé 23 subventions de partage des coûts (dix liées au gaz naturel), lesquelles totalisaient 13,6 millions de dollars en 2009; et
- la demande d'avril 2010 du laboratoire national sur l'énergie renouvelable pour des propositions concernant la mise au point de moteurs et de véhicules au gaz naturel. La sollicitation comprend la possibilité d'un financement de 14,5 millions de dollars pour la mise au point de moteurs, l'intégration de châssis et la démonstration des produits sur la route.

#### Disponibilité opérationnelle de l'infrastructure technologique

Le Canada possède l'un des réseaux de pipelines de gaz naturel les plus étendus au monde, livrant cette ressource de l'Ouest canadien et du large de la côte est aux marchés des États-Unis et partout au Canada. Au cours des 30 dernières années, l'expansion de ce réseau de pipelines a mené à une utilisation accrue du gaz naturel en Amérique du Nord. La portée du réseau, le prix attrayant du gaz naturel et ses avantages sur le plan de la réduction des émissions offrent une occasion au secteur des transports d'accroître son utilisation de ce type de carburant.

Dans certains corridors importants de transport, les grands pipelines de gaz naturel coïncident avec les autoroutes principales, les lignes de chemin de fer et même les voies navigables. Les postes de ravitaillement en gaz naturel peuvent être situés le long de ces corridors pour desservir l'industrie du camionnage et, dans certains cas, ils peuvent utiliser du gaz de pipeline sous haute pression pour réduire les frais d'approvisionnement en GNC. Dans des régions urbaines comme Toronto et Vancouver, il existe déjà environ 50 postes publics de GNC qui desservent des véhicules légers et moyens, ainsi qu'un plus petit nombre d'installations privées de ravitaillement de flottes.

Il n'existe actuellement aucune installation de ravitaillement qui offre du GNL aux véhicules sur une base régulière. Le GNL est offert à trois endroits au Canada, où il y a des usines d'écrêttement des pointes exploitées

par des installations de gaz naturel. Il semble que ces installations puissent avoir une capacité excédentaire de GNL qui peut être redirigée vers les marchés des transports; deux des installations<sup>5</sup> sont en voie d'obtenir des approbations auprès des organismes de réglementation pour permettre cette utilisation. Si la demande pour le GNL dans des applications particulières d'un véhicule se développe comme prévu dans ce Plan d'action, ce carburant pourrait être fabriqué à partir du gaz de pipeline ou provenir des terminaux d'importation de GNL comme celui de Canaport à Saint John, au Nouveau-Brunswick. Il pourrait ensuite être transporté dans des camions-citernes, des wagons-citernes ou des navires de GNL pour être distribué à des installations de ravitaillement. Le GNL peut également être vaporisé (gazéifié) et pressurisé à une installation de ravitaillement pour obtenir du GNC.

Le gaz naturel, pour utilisation comme carburant de transport sous forme soit de GNC ou de GNL, est habituellement vendu à l'utilisateur selon l'une des trois façons suivantes :

- « **Prêt à assembler** » — Les utilisateurs peuvent acheter le gaz naturel d'une installation ou d'un vendeur de gaz (livré par l'installation) et approvisionner l'équipement du poste de ravitaillement séparément. Les utilisateurs investissent leur propre capital pour installer un poste de ravitaillement et avoir accès à un fournisseur de services pour l'entretien de l'équipement du poste sur une base contractuelle ou par paiement d'honoraires. Toutefois, on s'attend à ce que les clients mettent au point des spécifications, construisent et exploitent eux-mêmes l'équipement du poste de ravitaillement en GNC ou en GNL.
- « **Ensemble de programmes de service** » — Les sociétés de distribution de gaz livrent et vendent du gaz naturel et peuvent également fournir une infrastructure de ravitaillement. Selon ce modèle, les services de distribution réguliers peuvent être étendus pour rendre le produit utilisable comme carburant pour véhicules. L'installation offre un système de compression/distribution pour le GNC ou des systèmes d'entreposage/distribution pour le GNL. Elle peut également offrir un soutien dans l'établissement des spécifications ou dans la construction/exploitation du système en échange pour du gaz naturel à des tarifs spéciaux.

<sup>5</sup> Terasen Gas a obtenu l'approbation de vendre du GNL sur le marché des transports à partir de son usine située dans la zone portuaire de Vancouver. Gaz Métro est en voie d'obtenir des approbations similaires pour son usine de GNL d'écrêttement des pointes à Montréal. Une troisième installation de GNL d'écrêttement des pointes dans le nord de l'Ontario est la propriété d'Union Gas. Si, à l'avenir, des usines de GNL sont construites pour exporter du gaz naturel vers les marchés étrangers, le GNL pourrait également provenir de ces usines.

- « **Tiers fournisseurs de services** » — Des entreprises telles que Clean Energy construisent, exploitent et entretiennent les postes de ravitaillement de l'utilisateur et elles facilitent l'achat de gaz naturel sur la base d'un contrat à long terme.

Plusieurs entreprises canadiennes sont des fournisseurs de livraison, de compression, d'entreposage et d'équipements de distribution de gaz naturel.

### Disponibilité opérationnelle de la technologie des véhicules

Deux types de VGN sont offerts aux utilisateurs : 1) les véhicules modifiés (également appelés conversions) et 2) ceux créés par les fabricants d'équipement d'origine et livrés aux clients comme véhicules fabriqués en usine. Au Canada, les conversions d'un véhicule au marché secondaire sont de compétence provinciale. L'industrie doit s'assurer que seules des technologies de conversion des véhicules de haute qualité et à faible pollution sont offertes sur le marché. Les véhicules d'origine doivent se conformer aux règlements de Transport Canada.

Les VGN à monocarburant sont conçus pour fonctionner seulement au gaz naturel, alors que les VGN à bicarburant ont deux systèmes d'alimentation en carburant distincts qui permettent au véhicule d'utiliser soit le gaz naturel ou un carburant traditionnel (essence ou diesel), mais pas pour les deux carburants à la fois. En général, les VGN présentent une meilleure performance et ont des émissions plus faibles que les véhicules à bicarburant puisque leurs moteurs sont optimisés pour fonctionner au gaz naturel. De plus, le véhicule n'a pas à transporter deux types de carburant, réduisant ainsi le poids et permettant une augmentation de la capacité de chargement.

Il existe deux technologies de moteur qui peuvent être utilisées pour propulser les véhicules au gaz naturel : les moteurs à bougies utilisant le même cycle de combustion que les moteurs à essence, les moteurs à allumage par compression qui sont basés sur le cycle du diesel. Alors que les moteurs à allumage par compression tendent à avoir une efficacité générale supérieure à celle des moteurs à bougies, leurs coûts d'achat supérieurs tendent à les rendre plus appropriés pour les applications nécessitant une grande consommation de carburant.

Pour les voitures et les camions lourds, aucun produit fabriqué en usine n'est offert au Canada, bien que GM offre maintenant deux fourgonnettes cargo avec des systèmes d'alimentation en gaz naturel dédiés installés par un tiers convertisseur. Ford a annoncé qu'il fabriquera au moins un moteur "préparé" pour le gaz naturel qui sera offert pour les installateurs dans un

L'industrie canadienne des véhicules alimentés au gaz naturel comprend bon nombre d'entreprises dont les produits et services liés aux véhicules au gaz naturel – et aux postes de ravitaillement – sont exportés vers les marchés des VGN du monde entier.

Ces produits comprennent :

- Alternative Fuel Systems (pièces d'automobiles alimentées au carburant de remplacement)
- Cummins Westport (moteurs au GNC /GNL)
- Dynetek Industries (récipients de stockage légers pour le GNC)
- ECO Fuel Systems (systèmes de conversion d'un véhicule au GNC)
- Enviromech Industries (systèmes modulaires d'entreposage de carburant pour véhicules)
- FTI International Group (distributeurs et postes de GNC)
- IMW Industries (compresseurs, distributeurs et postes de GNC sans huile)
- Kraus Global (distributeurs de GNC)
- Powertech Labs (homologation et mise à l'essai des cylindres)
- Saskatchewan Research Council (technologies à contrôle nerveux et bicarburant)
- Viridis Technologies (distributeurs de GNC et systèmes IRF)
- Westport Innovations (moteurs au GNL)
- Xebec Adsorption (assécheurs de gaz naturel et équipements de purification de biogaz)

avenir rapproché. Un certain nombre d'installateurs pour les véhicules de petite ou de moyenne capacité desservant le marché américain en transformant principalement des véhicules légers à essence au gaz naturel à un prix oscillant entre 12 000 et 15 000 \$.

Les moteurs au gaz naturel de cylindrée moyenne et grosse sont offerts en option chez environ quinze fabricants américains de camions et d'autobus urbains à un coût supplémentaire de 35 000 \$ à 60 000 \$. Toutefois, il existe actuellement un nombre limité de modèles offerts aux utilisateurs, lesquels comprennent actuellement :

- des moteurs à bougies qui sont alimentés uniquement par du gaz naturel et qui peuvent servir le marché des moteurs de cylindrée moyenne et grosse;
- des moteurs de grosse cylindrée et de grande puissance qui utilisent des injecteurs à deux combustibles pour lancer une combustion avec une petite quantité de carburant diesel, suivi par l'injection principale de gaz naturel (ces moteurs utilisent typiquement 95 % ou plus de gaz naturel).

Pour maximiser l'autonomie des camions lourds, la manière préférée d'entreposer le gaz naturel à bord est sous sa forme liquide la plus dense (GNL) dans des réservoirs cryogéniques en acier inoxydable. Ces réservoirs sont coûteux à fabriquer et représentent une partie importante du coût supplémentaire des camions au gaz naturel. On peut aussi utiliser le GNL en tant que carburant pour les camions lourds, tout dépendant des exigences de la taille et du cycle de service du parc de véhicules. Les autobus urbains utilisent typiquement plusieurs réservoirs à enroulements de fibres montés sur le toit pour stocker le gaz comprimé (GNC), alors que les camions moyens utilisent un ou plusieurs réservoirs installés sur le châssis (GNC). La raison principale pour utiliser le gaz naturel sous sa forme comprimée est qu'elle est largement disponible en installant de l'équipement de compression partout où il y a un pipeline dans le sol à partir du système de distribution du gaz du Canada. De plus, il existe certaines différences entre le GNL et le GNC en tant que carburants pour les véhicules qui pourraient déterminer quelle forme de carburant est choisie aux fins d'utilisation dans un parc de véhicules.

Le GNL a été utilisé avec succès dans les démonstrations de camionnage au Canada, mais la consommation commerciale générale ne s'est pas encore produite, même si les fournisseurs principaux des technologies de moteur sont basés ici. Toutefois, il y a eu une certaine hausse dans des marchés tels que ceux de la Californie et de certaines parties de l'Australie et de la Chine. Une utilisation importante du GNL par l'industrie de camionnage nécessiterait un agrandissement des installations d'alimentation existantes et la construction de nouvelles usines de GNL réservées plus spécialement à ce marché.

### Codes et normes

Alors que de nouvelles technologies sont mises au point, il existe un besoin pour le développement simultané de codes et de normes de conception et de sécurité coordonnées. Pendant les années 1990, un travail important a été accompli pour élaborer des codes, des normes et des règlements sur l'entreposage du GNC pour utilisation à bord des véhicules, ainsi qu'à l'égard des règlements régissant les infrastructures de distribution et de ravitaillement.<sup>6</sup> Toutefois, au cours de la dernière décennie, en raison d'une diminution de la demande pour les VGN, les comités des codes et des normes applicables sont peu à peu devenus inactifs. Actuellement, au Canada, il n'existe aucun code, aucune norme et aucun règlement qui cible spécifiquement les véhicules au GNL, les postes de ravitaillement et l'approvisionnement en carburant.

### Que sont le GNC et le GNL?

Dans les applications de transport, le gaz naturel est utilisé soit sous forme de GNC ou de GNL. L'objectif de la création du GNC ou du GNL est d'augmenter la densité du carburant pour obtenir plus d'énergie à bord du véhicule, ce qui augmente son autonomie.

Le GNC s'obtient en comprimant le gaz naturel à des pressions élevées de l'ordre de 3 000 à 3 600 psi. La compression réduit le volume par un facteur de 300 (ou plus) comparativement au gaz naturel à une température et à une pression normales. Il est stocké dans des bouteilles à enroulements d'acier ou de fibres à des pressions élevées (3 000 à 3 600 psi). À bord d'un VGN, le gaz passe à travers un régulateur de pression et dans un moteur à bougie ou à allumage par compression.

Le GNL est obtenu en refroidissant le gaz naturel à des températures d'environ -162 °C. La liquéfaction réduit le volume par un facteur de 600 comparativement au gaz naturel à une température et à une pression normales. Le GNL est stocké dans les véhicules dans un réservoir en acier inoxydable à paroi double et il est vaporisé avant l'injection dans le moteur.

L'absence de codes et de normes harmonisés dans les différentes régions du Canada, ainsi qu'aux États-Unis, constitue un obstacle de plus à la pénétration du marché par les VGN.

### Conclusion

Des technologies au gaz naturel arrivées à maturité, rentables et guidant le marché sont offertes par des fournisseurs canadiens pour la livraison de carburant, la compression, l'entreposage, la distribution et les applications de moteurs moyens et lourds. Ces technologies sont exportées vers de nombreux pays, mais les ventes au Canada ont été limitées au cours des dernières années. Une infrastructure de ravitaillement en gaz naturel est disponible dans certains marchés urbains importants, mais elle est généralement limitée en quantité. L'approvisionnement en GNL pour les véhicules est limité et devra être étendu si le potentiel du marché pour les véhicules lourds croît au-delà de quelques projets pilotes. Alors qu'un certain nombre de codes et de normes régissent les postes de ravitaillement en GNC et les conversions de véhicules, beaucoup de travail reste encore à accomplir en ce qui concerne les codes et les normes relatifs au GNL pour les applications de transport.

<sup>6</sup> Dans le cadre de ce Plan d'action, une liste complète des codes et des normes a été compilée.

# ANALYSE



# Chapitre 4

## Principes fondamentaux du gaz naturel

Le Canada occupe le troisième rang mondial des producteurs et exportateurs de gaz naturel. Le marché du gaz naturel canadien est pleinement intégré et fait partie du marché continental, ce qui permet au Canada de déplacer de façon transparente ses ressources en gaz naturel; des bassins d'approvisionnement jusqu'aux centres de consommation et au-delà des frontières provinciales et nationales. Les prix régionaux qui reflètent les forces du marché, notamment les coûts d'acheminement, sont établis au sein de ce marché. Ce chapitre fournit de plus amples renseignements sur les perspectives d'offre et de demande en gaz naturel ainsi que sur les incidences environnementales et fiscales liées au processus d'extraction.

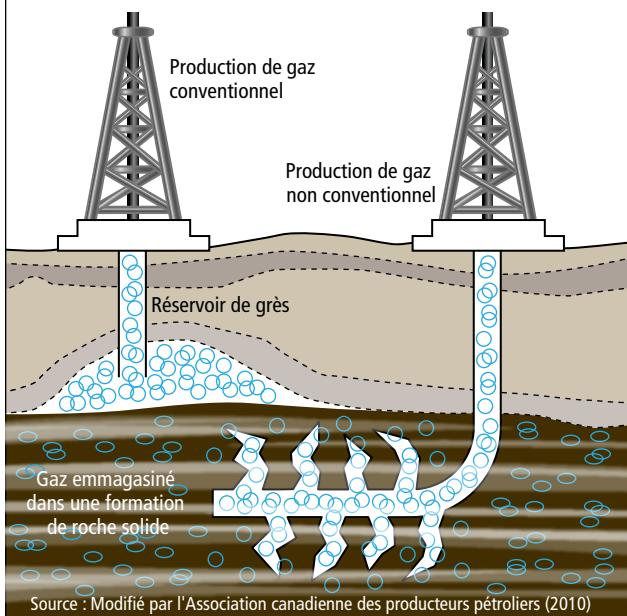
### Perspectives d'approvisionnement en gaz naturel

L'approvisionnement en gaz naturel de l'Amérique du Nord, auparavant dominé par des réservoirs classiques de grès ou de roches carbonatées, est en pleine mutation et est maintenant dominé par des ressources non conventionnelles, particulièrement par le gaz naturel de schiste, ou gaz de schiste. Des dépôts de schistes contenant des quantités importantes de gaz naturel sont largement répandus en Amérique du Nord. Jusqu'à tout récemment, le gaz naturel provenant des schistes était difficile à extraire, puisqu'il ne s'écoule pas facilement dans les puits forés par des méthodes classiques. Les progrès technologiques dans des domaines tels que le forage horizontal et la fracturation hydraulique en plusieurs étapes permettent maintenant d'extraire cette ressource de façon rentable à beaucoup d'endroits. La figure 1 explique la technologie d'extraction du gaz de schiste.



Plusieurs puits horizontaux sont forés à partir d'une plateforme. Ensuite, de l'« eau de fracturation » (eau douce à laquelle sont ajoutés des produits chimiques réduisant la friction) mélangée avec du sable est injectée à haute pression dans le puits. Ce liquide fait éclater le schiste en plusieurs morceaux. Le sable permet de maintenir les fractures ouvertes, ce qui permet au gaz de s'écouler dans le puits de forage.

**RENVERSEMENT DES PERSPECTIVES** : le développement de la technologie de fracturation hydraulique en plusieurs étapes au cours de cette décennie permet d'exploiter la grande quantité de gaz naturel qui est emmagasiné dans les formations de roche solide comme les schistes.



**FIGURE 1** Technologie d'extraction du gaz de schiste

Les progrès technologiques dans des domaines tels que le forage horizontal et la fracturation hydraulique en plusieurs étapes permettent maintenant d'extraire cette ressource de façon rentable à beaucoup d'endroits.



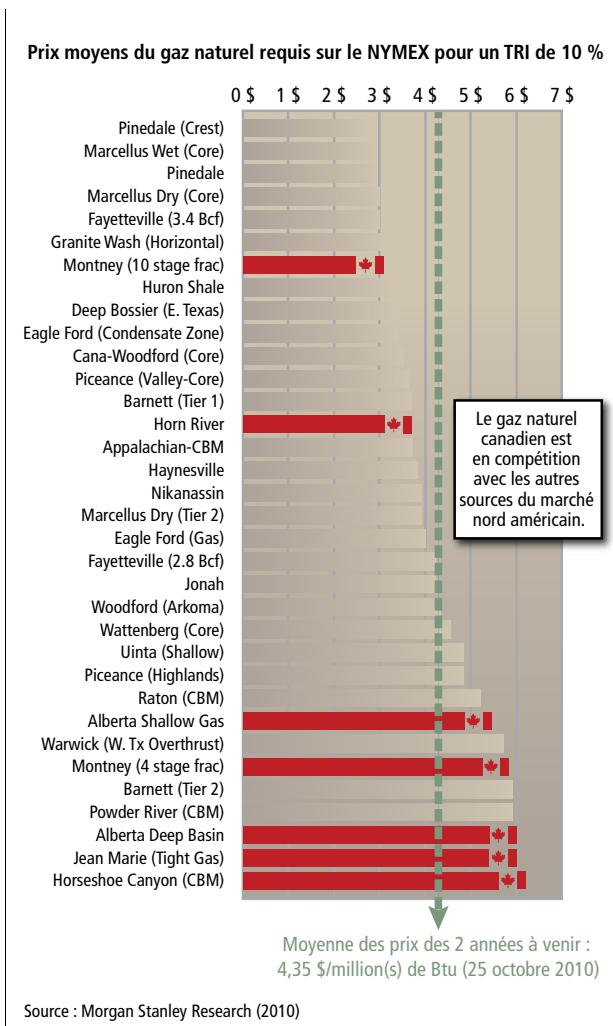
**FIGURE 2** Dépôts de gaz de schiste en Amérique du Nord

Il y a quelques années seulement les prévisions indiquaient que la production de gaz naturel en Amérique du Nord allait diminuer progressivement en raison du fait que les réservoirs classiques se vidaient. Or, des prévisions plus récentes, tenant compte du gaz de schiste et du méthane de houille, ont renversé ces perspectives qui laissent maintenant entrevoir un accroissement de la production nord-américaine de gaz naturel dans un avenir rapproché. Le développement du gaz de schiste a commencé au Texas avec le schiste de Barnett et s'est rapidement propagé aux États-Unis et plus récemment au Canada.

Les dépôts de schistes couvrent une grande partie du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien et sont aussi présents en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse. Au Canada, l'exploitation commerciale a lieu dans les formations du bassin de Horn River et de Montney dans le nord-est de la Colombie-Britannique. La figure 2 montre certains des autres dépôts de gaz de schiste qui sont répartis sur le continent; chaque région possède des caractéristiques géologiques et géographiques uniques qui influencent les coûts d'extraction. Bien que le prix actuel du gaz naturel soit peu élevé, son extraction est déjà économiquement viable dans de nombreux endroits. L'amélioration progressive des techniques de forage, comme l'allongement des puits horizontaux et l'accroissement du nombre d'étapes de fracturation, devrait permettre que l'extraction soit rentable à d'autres endroits dans le futur. La figure 3, qui présente les coûts de l'offre gazière en Amérique du Nord, montre que l'offre est grande, et ce, malgré les prix relativement faibles du gaz naturel actuellement.

### Perspectives pour les prix du gaz naturel

La vitesse à laquelle le gaz naturel est développé dépend non seulement de la technologie et du coût d'extraction, mais aussi des prix anticipés pour le gaz naturel. Par exemple, des prix plus élevés favorisent une exploitation accrue du gaz naturel, mais une trop forte augmentation des prix entraîne un ralentissement de la demande provenant des utilisateurs industriels et commerciaux de gaz, dont certains ont la capacité de passer d'un carburant à l'autre. Les prix actuels du gaz naturel sont attrayants pour les utilisateurs en raison des prix relativement plus élevés des produits pétroliers et de l'électricité, et à cela s'ajoute la perspective d'abondance de l'offre en gaz naturel. La figure 4 illustre la différence

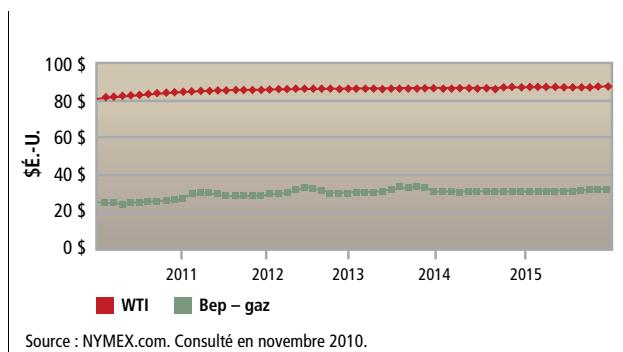


**FIGURE 3** Coûts de l'offre gazière en Amérique du Nord

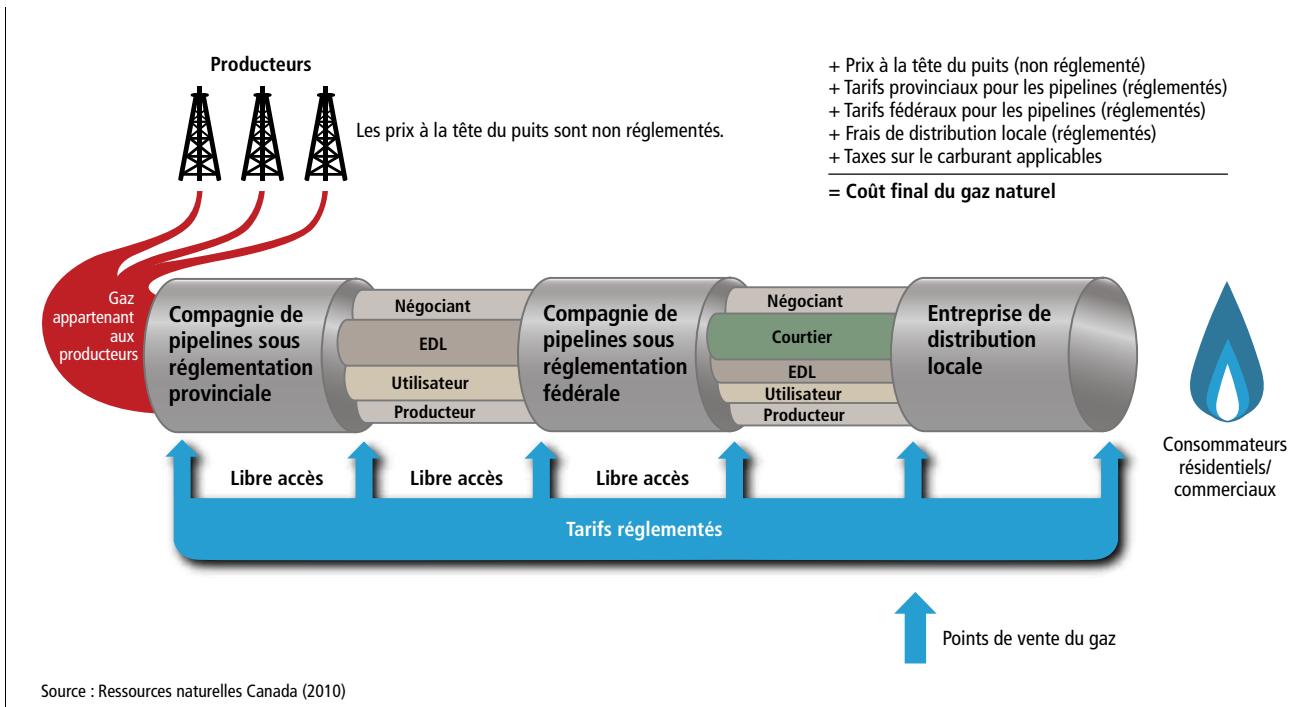
importante des prix prévus entre le pétrole brut et le gaz naturel, en baril d'équivalents pétrole (Bep), pour la période allant de 2011 à 2015. Selon les estimations de l'industrie basées sur les prix des contrats conclus à l'avance pour le gaz naturel jusqu'en 2015, l'écart de prix entre le gaz naturel et le pétrole brut devrait rester stable. Cette tendance devrait contribuer grandement à répondre aux préoccupations des utilisateurs quant aux prix futurs du gaz naturel comparativement aux prix des carburants dérivés du pétrole brut. L'augmentation de la demande en gaz naturel dans le secteur des transports pourrait avoir un certain effet inflationniste sur les prix du gaz naturel.

Cependant, cet effet sera probablement marginal, puisque les volumes de gaz qui seront dirigés vers ce secteur seront relativement petits comparativement aux volumes dirigés vers les principaux marchés pour le gaz naturel, comme le secteur de l'industrie et de la production d'énergie ainsi que le secteur commercial et résidentiel, et ce, toujours sans oublier la perspective d'abondance de l'offre.

Le prix final du gaz naturel pour les utilisateurs du secteur des transports correspond à la somme du prix à la production non réglementé, des tarifs des pipelines réglementés, de certaines taxes (au Canada, soit la taxe sur les produits et services/taxe de vente harmonisée ou la taxe de vente du Québec, selon la province), des frais de distribution locale, des coûts de liquéfaction et/ou de compression et d'une marge de détail si l'utilisateur n'est pas propriétaire de l'infrastructure. La chaîne de valeur du gaz naturel est résumée à la figure 5. Pour les utilisateurs du secteur des transports, les frais de stockage et de distribution de gaz comprimé et liquéfié aux terminaux de transport et aux dépôts de véhicules peuvent constituer une part importante du prix final du gaz. Les rôles respectifs des fabricants, des courtiers et des négociants en ce qui concerne les services à offrir aux grandes flottes de transport routier et au marché ferroviaire ou maritime restent à définir et peuvent varier selon la province. Selon l'accessibilité des services, il est possible que le prix du gaz naturel payé par l'utilisateur inclue certains services comme



**FIGURE 4** Prix à terme de la NYMEX : WTI vs gaz naturel (baril d'équivalents pétrole)



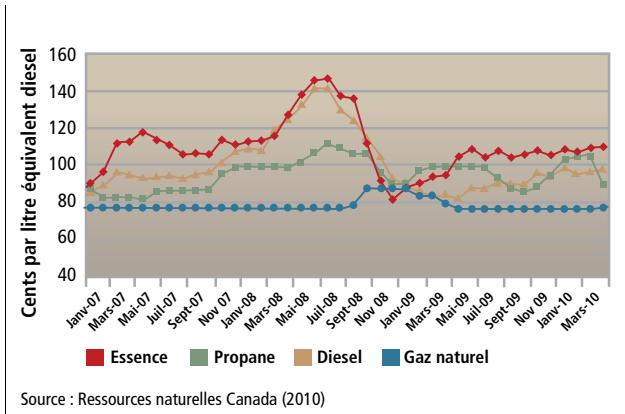
**FIGURE 5** Chaîne de valeur du gaz naturel

la location de matériel de compression et de distribution ou encore l'amortissement cumulatif des coûts des véhicules. Les petites flottes peuvent se procurer du gaz naturel dans une installation accessible à l'aide d'une carte-accès et partagée avec d'autres usagers, tandis que les grandes flottes peuvent pour leur part négocier un prix forfaitaire unique. Quel que soit l'arrangement, il semble qu'il soit possible d'offrir des prix attrayants pour les gestionnaires de parcs de transport et aux autres utilisateurs importants.

Pour les utilisateurs du secteur des transports, tout particulièrement pour les flottes de camions, le coût du carburant est une préoccupation majeure. La perspective d'un écart de prix important ou grandissant entre le gaz naturel et le diesel est intéressante pour tous les utilisateurs concernés. Toutefois, pour justifier les investissements initiaux dans de nouveaux équipements, les utilisateurs souhaiteraient avoir l'assurance que les prix du gaz naturel comprimé ou liquéfié demeureront stables et prévisibles. La figure 6 illustre les prix récents du carburant, d'après une enquête effectuée dans les postes de ravitaillement au détail de Toronto. Les prix du gaz naturel semblent

être relativement faibles et stables, mais il est possible que ce soit en raison du faible nombre de postes de ravitaillement au détail existants. Si la demande en gaz naturel pour le marché des véhicules augmentait de manière importante, une concurrence accrue entre un plus grand nombre de postes de ravitaillement pourrait entraîner une plus grande fluctuation des prix.

Les prix contractuels pour le carburant livré aux dépôts de véhicules peuvent être inférieurs aux prix figurant dans le tableau. Puisque les flottes de camions et les autres utilisateurs importants ont l'habitude de payer seulement quelques cents de plus par litre pour la livraison et le stockage du diesel, il est possible que les fournisseurs de gaz naturel fassent l'objet de pressions pour réduire l'écart entre le prix de gros et le prix livré du gaz naturel liquéfié et comprimé. Bien que les raisons justifiant un prix plus élevé pour le gaz naturel livré soient valables, en fonction des différents équipements de ravitaillement, des réservoirs de stockage et des exigences relatives au code, il faudrait qu'il soit possible de réduire les coûts et les marges au fur et à mesure que les volumes de gaz naturel augmentent.



**FIGURE 6** Prix des carburants à Toronto incluant les taxes

### La fiscalité

Pour le secteur des transports, l'un des avantages financiers du gaz naturel est que celui-ci est imposé à un taux plus faible que ne le sont le diesel et l'essence. En effet, ce traitement fiscal confère un avantage au gaz naturel comme carburant de transport à court terme. Cependant, si l'utilisation du gaz naturel s'accroît au point de limiter considérablement les recettes fiscales provenant du carburant, des pressions pourraient s'exercer pour que le gaz naturel soit taxé par les provinces et le gouvernement fédéral à des taux similaires à ceux du carburant diesel. Or, un traitement fiscal préférentiel permettrait de développer davantage ce marché.

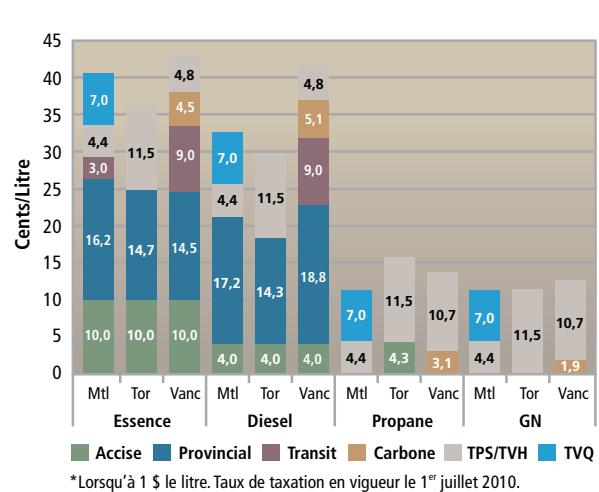
### Perspectives environnementales

Le gaz naturel peut constituer un avantage pour les entreprises qui souhaitent réduire leurs émissions de GES puisque les VGN émettent environ 20 à 30 % moins de carbone, en équivalent énergétique du puits à la roue, que le diesel ou l'essence.

Le gaz naturel brut classique et le gaz naturel brut non classique doivent être traités afin d'éliminer les impuretés, notamment le CO<sub>2</sub>. La teneur en CO<sub>2</sub> du gaz de schiste, par exemple, varie considérablement d'un dépôt à l'autre. Au Canada, la teneur approximative en CO<sub>2</sub> du gaz de schiste se situe entre moins de 1 % et 12 %. Puisque le gaz de schiste contient parfois plus de CO<sub>2</sub> que le gaz classique, des méthodes d'atténuation devront être élaborées pour les dépôts de schiste à forte teneur en CO<sub>2</sub>.

Cependant, comparativement à celles provenant de la combustion finale du gaz, les émissions de GES induites par l'exploitation du gaz de schiste sont relativement faibles. Les différences entre le gaz naturel conventionnel et le non conventionnel représentent, tout au plus, 3 % de l'empreinte de GES. D'autre part, des émissions en amont sont également associées au carburant diesel, et ces émissions pourraient être plus élevées que celles associées aux gaz de schiste dans certains cas. Une analyse plus poussée dans ce domaine est justifiée, mais un tel travail est au-delà du mandat de ce Plan d'action.

Des préoccupations ont été soulevées quant à l'impact environnemental du développement du gaz de schiste, particulièrement en ce qui concerne la consommation d'eau et l'impact potentiel sur la qualité de l'eau. Ces préoccupations ont reçu plus d'attention aux États-Unis qu'au Canada, où le développement du gaz de schiste est plus avancé et se fait à plus grande échelle. Au Canada, la plupart des aspects relatifs au développement du gaz de schiste relèvent de la compétence provinciale et sont soumis à une réglementation et à une législation strictes, conçues précisément pour protéger les ressources en eau et l'environnement au Canada. L'évolution constante de la technologie de forage et les améliorations dans le traitement de l'eau et le recyclage contribuent à réduire l'impact global du développement du gaz de schiste.



Source : Ressources naturelles Canada (2010)

**FIGURE 7** Comparaison de la taxe sur les carburants par ville



## Le biogaz et le biométhane

Le biogaz est facilement accessible et il est dérivé des sites d'enfouissement, du traitement des eaux usées ainsi que de la digestion anaérobique des déchets provenant de sources agricoles et municipales. Il existe déjà des technologies établies que l'on peut utiliser pour améliorer le biogaz afin qu'il réponde aux spécifications d'un gaz naturel renouvelable que l'on peut transporter par pipeline, que l'on appelle aussi « biométhane ». Le biométhane est un carburant renouvelable qui offre des avantages importants en

matière de réduction des GES.<sup>1</sup> La transformation d'un carburant ayant un bilan carbone positif comme le gaz naturel entraîne une réduction nette des émissions de GES. Le biométhane est considéré comme neutre en carbone, puisqu'il est un dérivé du méthane qui serait autrement rejeté dans l'atmosphère. Le gaz naturel dérivé du biométhane est déjà utilisé dans des véhicules en Amérique du Nord, comme les compacteurs à déchets qui peuvent se ravitailler sur les sites d'enfouissement, ce qui est pratique. Dans les sites situés à proximité de gazoducs de gaz naturel, le biométhane peut être injecté dans le gazoduc à des fins de distribution. Ce gaz renouvelable peut ensuite être géré et commercialisé pour les utilisateurs partout sur le réseau de distribution et vendu selon le pourcentage de gaz fossile renouvelable qui répond à leurs besoins.

## Conclusion

Les perspectives pour le gaz naturel ont considérablement changé. Elles sont passées d'une production de gaz naturel déclinant progressivement à une production en croissance rapide, rendue possible grâce aux progrès techniques de forage qui permettent aux producteurs de tirer parti des importantes ressources non conventionnelles réparties partout au Canada et dans l'ensemble de l'Amérique du Nord. La production d'une grande partie de ce gaz naturel est économiquement durable aux prix actuels du gaz naturel et aux prix prévus. C'est pourquoi les perspectives indiquent que les prix courants seront relativement stables ou connaîtront une faible croissance. L'écart de prix entre le gaz naturel et les carburants pétroliers devrait croître dans les années à venir, permettant ainsi au gaz naturel de pénétrer de nouveaux marchés. Le biométhane est de plus en plus valorisé et peut être utilisé directement dans les applications fixes et de transport, ce qui se traduit en d'importants avantages sur le plan des GES.

<sup>1</sup> Les émissions de GES produites sur l'ensemble du cycle de vie du biométhane provenant des sites d'enfouissement ou de la digestion anaérobique et qui est utilisé dans les véhicules lourds sont d'environ 90 p. cent moindres que celles qui proviennent de l'utilisation de carburant diesel. Source : « The Addition of Biomethane to GHGenius », (S&T) Consultants Inc, mars 2009.

# Chapitre 5

## Modélisation pour l'analyse de rentabilité

L'objectif de l'analyse de rentabilité était d'examiner la proposition de valeur pour l'utilisation du gaz naturel comme carburant dans diverses applications de parcs de véhicules, et ce, dans le but de déterminer les applications ayant la plus forte proposition de valeur et les meilleures chances d'être développées de façon économiquement durable. L'analyse visait également à démontrer, pour les applications les plus prometteuses, les arguments de rentabilisation susceptibles de générer un important taux de rentabilité interne (TRI). L'analyse a porté sur les véhicules moyens et lourds, puisqu'ils ont été définis, grâce à l'analyse exploratoire du groupe de travail décrite au chapitre 2, comme offrant les meilleures avenues pour une utilisation accrue de gaz naturel.

### Analyse de la proposition de valeur

#### 1) Description du modèle

Change Energy Incorporated a utilisé son propre modèle d'établissement des coûts du cycle de vie pour effectuer l'analyse de la proposition de valeur. Les coûts ont été calculés sur une période de 10 ans pour les VGN; les véhicules à moteur diesel constituaient la base de comparaison. Les résultats de l'analyse sont résumés par une mesure appelée « indice de valeur carburant (IVC) », qui combine tous les coûts en capital ainsi que les coûts marginaux d'exploitation, de même que les différences liées à l'efficacité des moteurs et aux pratiques d'exploitation. Le modèle permet de consolider tous les coûts associés à l'utilisation du gaz naturel et de les traduire en un coût en litre équivalent diesel (LED). Cette approche globale du coût total permet d'effectuer une comparaison directe, et de tous les aspects, avec les coûts de propriété d'un parc de véhicules alimentés au diesel sur une base



Indice de valeur carburant (IVC) : l'IVC est une mesure qui permet de consolider tous les coûts associés à l'utilisation du gaz naturel et de les traduire en un coût par litre équivalent diesel, comme utilisé dans la modélisation d'analyse de rentabilité. Pour les véhicules ayant un IVC supérieur à 1, la proposition de valeur pour le gaz naturel est équivalente à celle d'un parc de véhicules diesel comparable ou meilleur.

énergétique équivalente. De plus, cette comparaison va au-delà des simples mesures de récupération pour considérer tous les coûts opérationnels.

#### 2) Données d'entrées du modèle – compétences et applications d'utilisation finale

Pour effectuer ce travail, un groupe directeur, composé de représentants provenant de chacun des groupes de travail du Plan d'action, a été formé pour élaborer l'énoncé de travail, conseiller les consultants quant aux données d'entrées du modèle et aux hypothèses à utiliser et examiner les résultats. Dans un premier temps, quatre provinces (la Colombie-Britannique, l'Alberta, l'Ontario et le Québec) ont été sélectionnées pour la modélisation en raison de leur potentiel à soutenir la commercialisation et le développement des VGN. La sélection reposait sur une évaluation pondérée des paramètres suivants :

- l'existence d'une infrastructure de distribution du gaz naturel (p. ex. distribution locale et acheminement);
- l'existence d'infrastructures au GNL et la proximité du marché potentiel;

- l'existence de postes de ravitaillement en gaz naturel (publics et privés);
- l'existence d'une demande en carburant pour les véhicules de transport moyens et lourds dans la région; et
- l'existence de politiques et de programmes de soutien.

En se fiant aux données d'entrées du groupe de travail représentant les utilisateurs, 13 utilisations de véhicules ont été modélisées. Aux fins de la modélisation, les utilisations ont été définies non seulement selon le type de véhicule (p. ex. un tracteur par rapport à un camion), mais aussi selon la méthode de ravitaillement en carburant du véhicule (p. ex. un poste public sur la route par rapport à un poste privé sur le site) et selon la façon dont le véhicule est utilisé (p. ex. pour le transport des marchandises sur la route ou pour la distribution urbaine des marchandises). Puisque l'analyse de rentabilité pour le gaz naturel s'appuie sur l'amortissement des coûts du poste de ravitaillement sur les volumes prévus en carburant, seuls les véhicules faisant partie d'un parc circulant dans un corridor régional ou retournant au dépôt ont été pris en compte. Il a été supposé que tous les véhicules au GNL utilisaient un système de Westport et que tous les véhicules au gaz naturel comprimé (GNC) utilisaient un moteur Cummins Westport. Cette distinction arbitraire a été faite pour réduire le nombre de scénarios de modélisation. En outre, il a été supposé que les véhicules n'effectuant qu'un

faible kilométrage utilisaient du GNC. En réalité, la sélection de véhicules au GNC ou au GNL pour un parc de véhicules dépend de plusieurs facteurs.

3) Données d'entrée du modèle – prévisions des prix Les prix prévus pour le gaz naturel et le carburant diesel ont constitué des éléments clés pour la modélisation. Bien qu'un seul ensemble de valeurs prévues pour chaque carburant pouvait être intégré dans l'analyse, il a été reconnu qu'il existe un large éventail de prévisions du prix du carburant provenant de tierces parties crédibles. Afin d'assurer l'intégrité des résultats du modèle, une analyse de sensibilité distincte a été réalisée dans le but d'évaluer l'incidence de divers écarts de prix du carburant prévus sur l'analyse de rentabilité. De plus amples détails concernant les résultats de cette analyse de sensibilité sont fournis plus loin dans ce chapitre.

Deux ensembles de prévisions des prix du pétrole et du gaz naturel à long terme accessibles au public (GLJ et Sproule) ont été considérés pour le modèle. Lorsque mis côte à côte, les ensembles de prévisions étaient relativement similaires sur le plan des attentes quant aux prix futurs de l'énergie. Par exemple, la différence de prix en 2020 entre les deux ensembles de prévisions était nettement inférieure à 10 % tant pour le pétrole que pour le gaz naturel. Ces deux prévisions ont également été comparées et se sont révélées comme étant très semblables aux prévisions publiées par d'autres cabinets de consultants. À la lumière d'un examen

**TABLEAU 1** Données des prévisions de Sproule

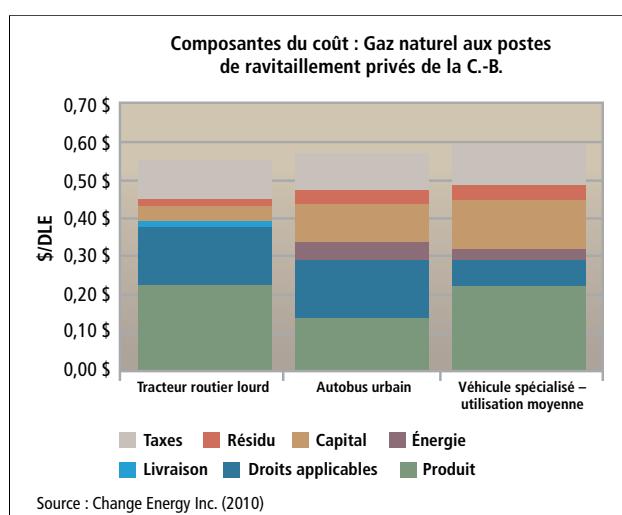
ANNÉE	PÉTROLE 40° AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE/ BARIL EDMONTON PAR	PRIX DU DIESEL PAR PROVINCE ET TERRITOIRE (\$/Litre)				GAZ NATUREL \$/MILLION(S) DE Btu AB – AECO
		COLOMBIE-BRITANNIQUE	ALBERTA	ONTARIO	QUÉBEC	
2010	79,12	1,082	0,849	1,022	1,042	4,32
2011	86,34	1,181	0,926	1,115	1,137	4,50
2012	88,57	1,211	0,950	1,144	1,166	4,98
2013	90,69	1,240	0,973	1,171	1,194	6,00
2014	94,67	1,294	1,015	1,222	1,246	7,75
2015	96,1	1,314	1,031	1,241	1,265	7,88
2016	97,55	1,334	1,046	1,260	1,284	8,01
2017	99,02	1,354	1,062	1,279	1,304	8,14
2018	100,52	1,374	1,078	1,298	1,323	8,27
2019	102,03	1,395	1,094	1,317	1,343	8,41
2020	103,57	1,416	1,111	1,337	1,364	8,55
2021 (extrapolé)	104,95	1,435	1,126	1,355	1,382	8,68

Source : Change Energy Inc. (2010)

des divers ensembles de prévisions, les membres du Groupe de travail sur les données fondamentales du gaz naturel, qui comportait des représentants du secteur en amont de l'industrie gazière et de Ressources naturelles Canada, ont recommandé d'utiliser l'ensemble de prévisions de Sproule pour les prix du gaz naturel. De même, il a été recommandé d'utiliser les prévisions de Sproule pour les prix du diesel pour fournir de l'information relative aux prix du pétrole brut prévus. En se basant sur la relation historique entre les prix du diesel et ceux du pétrole brut, un facteur a été calculé permettant de développer des projections du prix du diesel. Les valeurs intégrées au modèle sont présentées au tableau 1.

### Données d'entrée pour la modélisation – véhicule, poste, carburant et coûts d'exploitation

Les éléments de coût qui sont intégrés dans l'IVC sont : 1) le coût du gaz naturel livré par gazoducs, 2) le coût de liquéfaction ou de compression du gaz, 3) le coût de livraison par camion du gaz naturel liquéfié, 4) les taxes applicables, 5) le coût marginal en capital pour les véhicules, 6) les coûts marginaux d'exploitation et d'entretien pour les véhicules, 7) le coût en capital pour un poste de taille adéquate pour répondre à la demande totale de carburant du parc, 8) les coûts marginaux d'exploitation et d'entretien pour le poste, 9) le coût de la formation du personnel, 10) le coût de substitution relatif au temps de ravitaillement supplémentaire le cas échéant, 11) l'incidence sur la valeur résiduelle. Ces différents éléments de coût peuvent être classés soit dans les coûts liés au carburant, soit dans les coûts liés au véhicule. La figure 1 présente une comparaison des coûts liés au carburant pour trois types d'utilisation qui retournent au dépôt.



**FIGURE 1** Composantes du coût : gaz naturel aux postes de ravitaillement privés de la C.-B.

**TABLEAU 2** Comparaison des coûts liés au carburant et des coûts liés aux véhicules

	TRACTEUR ROUTIER LOURD	AUTOBUS URBAIN	VÉHICULE SPÉCIALISÉ DE TAILLE MOYENNE
Coût en capital du poste	0,820 million \$	1,6 million \$	0,545 million \$
Taille du parc de véhicules	Petit – 30	Petit – 35	Petit – 25
Kilométrage annuel par véhicule	200 000 km	55 000 km	30 000 km
Consommation annuelle de carburant	2 220 000 LED	1 160 000 LED	325,000 DLE
Coûts liés aux véhicules (\$/LED)	0,235 \$/LED	0,538 \$/LED	1,404 \$/LED
IVC pour l'année donnée	1,58	1,02	0,56

Source : Change Energy Inc. (2010)

### Suppositions

- GNL pour les tracteurs routiers lourds; GNC pour tous les autres;
- 1 litre diesel = 0,969 m<sup>3</sup> de gaz naturel sur une base d'équivalence énergétique;
- les droits applicables comprennent les coûts d'acheminement et de livraison locale plus le coût de liquéfaction pour le GNL;
- « livraison » fait référence à la livraison par camion-citerne, applicable au GNL seulement.

Les coûts liés au carburant sont déterminés en fonction de la taille du parc de véhicules, de la consommation de carburant et des suppositions quant à la taille du poste. Les camions spécialisés de taille moyenne comportent l'élément de capital le plus élevé pour les coûts liés au carburant, puisque le coût en capital du poste de ravitaillement est amorti sur un nombre relativement faible de véhicules (25) qui ne voyagent que 30 000 km par année par véhicule. En ce qui concerne les coûts liés au véhicule, les coûts marginaux et d'exploitation des véhicules ont été regroupés et calculés sur une base de LED. En ajoutant les coûts liés au carburant par LED aux coûts liés aux véhicules par LED, le coût total de propriété pour le gaz naturel peut être calculé et comparé avec les prix du diesel prévus. Cette information est ensuite utilisée pour déterminer l'IVC pour cette application (voir le tableau 2).

**TABLEAU 3** Classement des différents usages modélisés

USAGES	TAILLE DU PARC DE VÉHICULES	KILOMÉTRAGE (km/ANNÉE)	CLASSEMENT	COMMENTAIRES (VARIATION DE L'IVC)
Tracteur routier lourd au GNL retournant au dépôt	Large – 200	200 000	1	Très bon 1,01–1,63
Tracteur urbain lourd au GNL retournant au dépôt	Large – 200	140 000	2	Très bon 0,90–1,45
Tracteur routier lourd au GNL circulant dans un corridor régional	Large – 200	200 000	3	Très bon 0,84–1,29
Autobus urbain au GNC retournant au dépôt	Large – 150	55 000	4	Bon 0,70–1,04
Camion à ordures au GNC – privé et retournant au dépôt	Large – 100	30 000	5	Bon 0,70–1,03
Tracteur urbain lourd au GNC retournant au dépôt	Large – 200	60 000	6	Modéré 0,65–1,01
Véhicule spécialisé au GNC – forte utilisation et retournant au dépôt	Large – 100	50 000	7	Modéré 0,63–1,03
Camion au GNL utilisé pour les activités portuaires et retournant au dépôt	Large – 200	60 000	8	Faible 0,48–0,85
Camion à ordure au GNC – public et retournant au dépôt	Large – 100	20 000	9	Faible 0,45–0,74
Véhicule spécialisé au GNC – utilisation moyenne et retournant au dépôt	Large – 100	30 000	10	Très faible 0,31–0,61
Autobus scolaire au GNC retournant au dépôt	Large – 100	15 000	11	Très faible 0,31–0,57
Camion au GNC utilisé pour les activités portuaires et retournant au dépôt	Large – 200	20 000	12	Très faible 0,23–0,46
Véhicule spécialisé au GNC – faible utilisation et retournant au dépôt	Large – 100	15 000	13	Très faible 0,23–0,46

#### Classement des valeurs moyennes de l'IVC :

IVC > 1,05 très bon	0,75 > IVC > 0,60 : faible
1,05 > IVC > 0,85 : bon	IVC < 0,60 : très faible
0,85 > IVC > 0,75 : modéré	

La taille du parc de véhicules et le kilométrage dans les usages ci-dessus étaient utilisés pour la modélisation et peuvent varier d'un parc à l'autre.

Source : Change Energy Inc. (2010)

## Résultats de la modélisation

Parmi les usages modélisés, quatre d'entre eux présentent des résultats de l'IVC moyens qui étaient égaux ou supérieurs à 1, ce qui suggère que la proposition de valeur pour le gaz naturel est équivalent ou meilleur à celle d'un parc comparable de véhicules au diesel pour la période de 10 ans étudiée. Le classement :

1. les tracteurs routiers au GNL se ravitaillant à un poste privé sur le site (retournant au dépôt);
  2. les tracteurs urbains au GNL retournant au dépôt;
  3. les tracteurs routiers au GNL se ravitaillant à des postes publics sur les routes; et
  4. les autobus urbains au GNC retournant au dépôt.

Quatre autres usages ont obtenu un IVC supérieur à 1 sur la période de 10 ans, ce qui suggère une certaine rentabilité. Toutefois, le délai de récupération pourrait être assez long.

5. les camions à ordures au GNC retournant au dépôt — propriété privée;
  6. les tracteurs urbains au GNC retournant au dépôt;
  7. les camions spécialisés au GNC retournant au dépôt; et
  8. les camions au GNL utilisé dans les ports et retournant au dépôt.

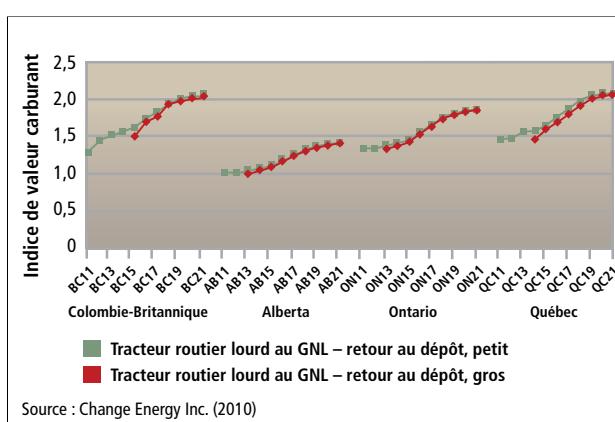
Les résultats de l'IVC sont significatifs, car ils indiquent que certains véhicules moyens et lourds au gaz naturel ont de fortes propositions de valeur et peuvent donc être économiquement autonomes si les obstacles à leur adoption par le marché sont éliminés. D'autres applications se sont avérées moins intéressantes économiquement, comme l'indiquent les IVC inférieurs à 1 pour la période de 10 ans modélisée.

L'utilisation du gaz naturel dans le transport lourd est une option particulièrement intéressante puisqu'il existe d'importants corridors régionaux de camionnage au Canada, ce qui signifie que l'infrastructure pourrait être utilisée par un marché à forte demande existant. Au cours des dix dernières années, la structure de l'industrie du camionnage s'est dirigée de plus en plus vers les opérations de retour au dépôt plutôt que vers le transport de longue distance. Par ailleurs, le GNC dans les autobus urbains présentait un IVC très élevé. Les arguments économiques en faveur des autobus sont très bons, mais pour que cette application puisse connaître du succès, il faudra tout d'abord aider certains réseaux de transport munis d'autobus au GNC à oublier l'expérience négative vécue par le passé. Ce problème a été soulevé par les utilisateurs de transport lors des consultations décrites au chapitre 6.

## Détails de la modélisation

Le degré auquel l'IVC est supérieur à 1 indique le degré par lequel le gaz naturel offrira une plus grande valeur économique par rapport à un parc de véhicules diesel. Un IVC de moins de 1 indique que la proposition de valeur n'est pas aussi grande pour le gaz naturel qu'elle ne l'est pour la base de référence au carburant diesel.<sup>1</sup> Puisque les coûts des intrants peuvent varier au cours de la période de prévision de 10 ans, la valeur de l'IVC change au fil du temps. Ainsi, si le différentiel de prix entre le gaz naturel et le diesel augmente au cours de la période de 10 ans, l'IVC augmentera également. La figure 2 illustre l'évolution des valeurs de l'IVC au fil du temps.

L'IVC peut également différer entre les provinces en raison des différences de compétences pour les intrants essentiels, comme les prix du carburant diesel et le coût de l'électricité. Par exemple, les prix du carburant diesel sont moins élevés en Alberta que dans les trois autres provinces. L'incidence de cette différence sur l'IVC est illustrée à la figure 2. Les IVC pour les applications au GNL sont plus élevés au Québec et en Colombie-Britannique, où les infrastructures de production de GNL sont déjà établies, avec des installations détenues et amorties par le secteur public. Les IVC pour les applications au GNL en Ontario et en Alberta sont relativement faibles, en partie en raison des coûts supplémentaires associés à la livraison du GNL à partir du point d'approvisionnement



**FIGURE 2** IVC pour les tracteurs routiers lourds au GNL par province et territoire (2011–2021)

existant.<sup>2</sup> Le modèle ne tient pas compte de l'effet de nouvelles installations de liquéfaction qui pourraient s'ajouter ou encore des besoins sur le plan de la capacité d'approvisionnement en carburant qui pourraient s'imposer pour combler la demande croissante du marché. L'approvisionnement supplémentaire de GNL provenant d'une nouvelle installation pourrait entraîner des coûts de recouvrement du capital plus élevés, possiblement d'autant que de 0,10 \$ à 0,15 \$/LED de plus<sup>3</sup> par rapport aux prix actuels. Toutefois, les coûts en capital plus élevés peuvent être partiellement compensés si les revenus proviennent d'autres marchés tels que le transport ferroviaire et maritime, l'approvisionnement en gaz hors réseau, les principales applications mobiles et le renforcement en approvisionnement pour la distribution de gaz. La capacité de l'industrie chimique de l'Alberta et l'Ontario est forte et pourrait accueillir la mise en place, l'exploitation et l'utilisation d'installations de GNL.

<sup>1</sup> Des facteurs autres que des facteurs économiques, comme les objectifs environnementaux ou sociaux, peuvent également favoriser l'utilisation du gaz naturel pour une flotte et ce, même si l'IVC est de 1 ou moins.

<sup>2</sup> Une usine de liquéfaction appartenant à Union Gas se trouve dans le nord de l'Ontario, cependant celle-ci n'a pas été incluse en tant que source d'approvisionnement potentielle pour le marché de l'Ontario qui repose sur l'approvisionnement provenant des services publics.  
<sup>3</sup> D'après l'analyse menée par Encana Corporation.

## Les valeurs de TRI démontrent la présence d'arguments solides, particulièrement pour les usages à fort kilométrage qui opèrent le long des corridors ou dans les parcs de véhicules retournant au dépôt.

### Analyse de rentabilité

En tant que carburant de remplacement, le gaz naturel est relativement complexe, puisque les utilisateurs doivent tenir compte non seulement des coûts et des problèmes liés aux véhicules, mais également de l'infrastructure de ravitaillement. La modélisation de l'IVC a permis d'intégrer tous les coûts de propriété et de comparer les propositions de valeur pour un éventail d'usages.

L'étape suivante consistait à effectuer une analyse de la rentabilité de chacun des quatre usages les plus prometteurs. Puisque la modélisation a montré que ces usages comportaient un coût total moindre que celui d'un parc de véhicules diesel comparable, les questions qui suivent devaient être abordées:

1. Quelle était l'importance de l'analyse de rentabilité, et est-ce que les usages les plus prometteurs seraient concurrentiels sur le marché en fonction de leur taux de rentabilité interne prévu (TRI)?
2. Quel était le délai de récupération du coût en capital du véhicule en fonction des économies en carburant pour les utilisateurs, et ce délai était-il acceptable en ce qui concerne les niveaux de risque tolérables?

Le tableau 4 donne à la fois les valeurs de TRI et des estimations de récupération pour les quatre usages les plus prometteurs. Des valeurs de TRI de cinq et de dix ans sont présentées afin de démontrer les économies qui ne seraient pas réalisées si l'opérateur du parc de véhicules choisissait de disposer de ses véhicules après cinq ans, ce qui a été identifié comme une pratique courante des grandes flottes de camionnage pour compte d'autrui.

Les valeurs de TRI démontrent la présence d'arguments solides, particulièrement pour les usages à fort kilométrage qui opèrent le long des corridors ou dans les parcs de véhicules retournant au dépôt. Les investissements en capitaux peuvent générer un taux de rendement intéressant. Les délais de récupération diffèrent selon le scénario modélisé, mais dans chaque cas, les valeurs de récupération démontrent que le coût marginal pour le gaz naturel serait récupéré pendant le cycle de vie du véhicule.

**TABLE 4** Résumé du TRI pour les usages classés « très bon » (C.-B., 2011)

CLASSEMENT IVC	USAGE	TAILLE DU PARC	INVESTISSEMENT EN CAPITAL	5 ANS	10 ANS	RÉCUPÉRATION (ANNÉES)
1	Tracteur routier lourd au GNL (retournant au dépôt) (0,80 million \$ poste; 2,05 millions \$ supplément véhicule)	30	2,85 millions \$	48 %	58 %	1,77
2	Tracteur urbain lourd au GNL (retournant au dépôt) (4,13 millions \$ poste; 13,66 millions \$ supplément véhicule)	200	17,79 millions \$	18 %	30 %	3,10
3	Tracteur routier lourd au GNL (corridor régional) (5,78 millions \$ poste; 13,66 millions \$ supplément véhicule)	200	19,44 millions \$	19 %	32 %	2,98
4	Autobus urbain au GNC (retournant au dépôt) (3,06 millions \$ poste; 6,75 millions \$ supplément véhicule)	150	9,81 millions \$	0 %	13 %	7,32

Source : Change Energy Inc. (2010)



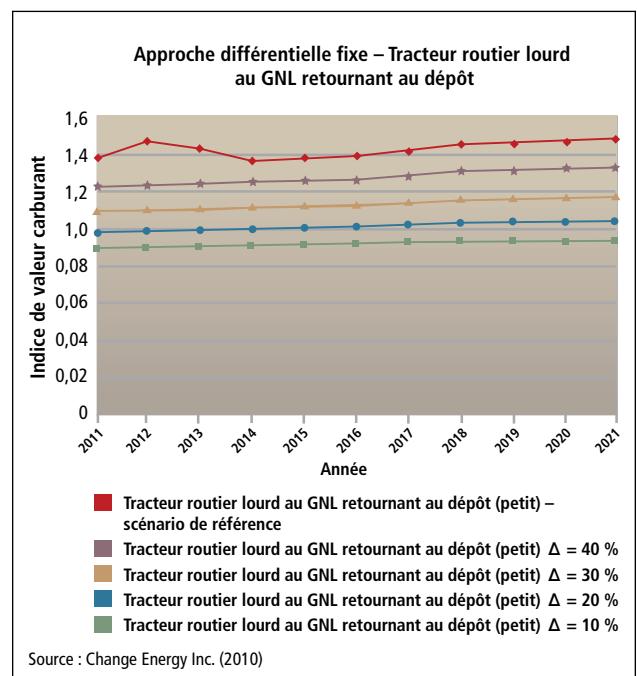
### Analyse de sensibilité

La sensibilité des résultats de l'IVC pour les suppositions clés a été éprouvée en modélisant 1) l'effet des crédits de carbone, 2) l'incidence d'une mesure fiscale entraînant une réduction du coût marginal des véhicules de 50 %, 3) la possibilité d'un écart de prix plus faible que prévu entre le gaz naturel et le diesel. Les résultats de cette analyse sont les suivants :

- un crédit de carbone basé sur l'approche adoptée par la Colombie-Britannique pour la taxation du carbone était peu avantageux pour les véhicules à faible kilométrage (parcourant généralement moins de 30 000 km/an). Par contre, les usages à fort kilométrage (parcourant généralement plus de 100 000 km/an) présentaient un bénéfice de 6 % à la fin de la période de dix ans. Ces résultats indiquent que l'argument économique pour l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports ne dépend pas de la tarification du carbone et qu'il serait davantage renforcé par la monétisation du carbone;
- les mesures qui ont permis de réduire le coût d'investissement d'un camion ou d'un autobus de 50 % ont influencé de façon significative l'IVC, en l'augmentant de 6 à 20 %, selon l'usage; et

■ la modélisation de base comprenait des prévisions distinctes pour le gaz naturel et pour le carburant diesel. L'écart entre les coûts prévus pour ces deux carburants se situait entre environ 45 % en 2011 et 54 % en 2021. Pour tester la robustesse de l'analyse de rentabilité, quatre scénarios ont été modélisés en utilisant des écarts de prix de 40 %, de 30 %, de 20 % et de 10 % entre le carburant diesel et le GNL. Les principales conclusions ont été qu'un écart de prix du carburant d'au moins 20 % serait nécessaire pour que les véhicules à usage intensif, comme les tracteurs au GNL retournant au dépôt, soient rentables. Les véhicules à faible utilisation, pour leur part, auraient besoin d'un écart de prix de 30 à 40 % pour être rentables. Comme la figure 3 l'illustre, les tracteurs au GNL qui sont ravitaillés à des postes privés avaient un IVC supérieur à 1 pour tous les scénarios modélisés, à l'exception du scénario présentant un écart de 10 %.

L'incidence de la variation d'écarts entre les prix du gaz naturel et ceux du diesel a également été évaluée afin de calculer le TRI des quatre usages les plus prometteurs. Le tableau 5 résume ces résultats.



**FIGURE 3** Incidence de la variation de différentiel de prix du gaz naturel et du diesel sur l'IVC

## Suppositions

- le scénario de référence pour les usages au GNL supposait un écart de 45 % avec le diesel en 2011 et de 54 % en 2021; et
- le scénario de référence pour les usages au GNC supposait une utilisation du poste moins optimale dans les premières années, ainsi les valeurs différentielles avec le diesel sont beaucoup moins favorables.

## Conclusion

Les résultats de la modélisation sont présentés à des fins explicatives uniquement. Ce travail a été entrepris afin de déterminer si les VGN moyens et lourds ont des propositions de valeur positives et s'ils ont le potentiel d'être économiquement autonomes. De plus, l'analyse du TRI a démontré que le capital investi dans les usages les plus prometteurs générera un taux de rendement intéressant. Le potentiel de bons taux de rendement est apparent pour divers écarts de prix prévus entre le gaz naturel et le carburant diesel. Compte tenu de la robustesse de l'analyse de rentabilité globale, il est clair que le gaz naturel peut être une solution de rechange économiquement viable pour les flottes de certaines tailles et pour les bons usages, ou les usages « optimaux ».

Les taux de rendement favorables démontrés, combinés au manque de capitaux orientés vers ces solutions, indiquent la présence de certains obstacles sous-jacents qui limitent les montants investis dans les véhicules moyens et lourds au gaz naturel et leur adoption de tels véhicules. Les obstacles dans l'industrie du transport ont déjà été mentionnés, mais d'autres problèmes tout aussi importants doivent être résolus afin que d'autres marchés adoptent les VGN avec succès :

- a valeur résiduelle d'un VGN à la fin de son cycle de vie, qui est généralement de cinq à sept ans, est d'une grande importance pour les entreprises de camionnage; le véhicule devrait-il être reconvertis au diesel avant d'être vendu, ou y aurait-il un marché lucratif pour les camions usagés au gaz naturel?

- des économies peuvent-elles être réalisées en transférant les composantes de haute valeur d'un camion qui doit être retiré, comme les injecteurs de carburant mixte et les réservoirs de stockage cryogéniques, vers un nouveau camion?
- à quel rythme les prix des composantes de véhicules au gaz naturel baisseront-ils à mesure que les volumes de production augmentent?
- le coût en capital substantiel des camions et des autobus au GNL peut-il facilement être intégré aux structures financières existantes des flottes de véhicules?
- les réductions des émissions de GES provenant de l'utilisation du gaz naturel dans les véhicules peuvent-elles se convertir en valeur monétaire pour les utilisateurs?

Ces questions revêtent des aspects techniques et économiques qui doivent être abordés par le biais d'initiatives d'éducation et d'information détaillées afin d'assurer le succès du développement du marché des VGN. Les initiatives d'éducation et d'information sont présentées au chapitre 7. D'autres éléments qui n'ont pas été quantifiés dans l'analyse économique peuvent aussi s'avérer importants pour les utilisateurs. Par exemple, le faible bruit des moteurs au gaz naturel par rapport aux moteurs au diesel. Cet élément est important pour les marchés du transport, du factage portuaire et du transport des ordures. D'autre part, certaines flottes de véhicules urbains peuvent être en mesure d'utiliser le biométhane produit à partir de déchets locaux. Une analyse d'une approche triple bilan<sup>4</sup> peut être effectuée pour tenir compte de tels facteurs environnementaux et sociaux et de leurs avantages potentiels pour les utilisateurs.

**TABLEAU 5** Sommaire du TRI sur 10 ans avec analyse de la sensibilité (C.-B., 2011)

CLASSEMENT IVC	USAGE	SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE	40 %	30 %	20 %	10 %
1	Tracteur routier lourd au GNL (retournant au dépôt)	58 %	50 %	39 %	28 %	16 %
2	Tracteur urbain lourd au GNL (retournant au dépôt)	32 %	30 %	22 %	14 %	4 %
3	Tracteur routier lourd au GNL (corridor régional)	32 %	29 %	22 %	14 %	5 %
4	Autobus urbain au GNC (retournant au dépôt)	13 %	26 %	18 %	8 %	0 %

Source : Change Energy Inc. (2010)

<sup>4</sup> Une analyse d'une approche triple bilan, aussi connu comme « population – planète – profit », saisit un spectre élargi de valeurs et de critères pour mesurer le succès organisationnel et sociétal : économique, écologique et social.

# Chapitre 6

## Besoins des utilisateurs

Dans le cadre du développement du Plan d'action, des consultations ont été menées auprès des groupes d'utilisateurs suivants, qui opèrent des parcs de véhicules moyens et lourds : 1) camionnage routier, 2) camionnage municipal, 3) transport en commun, 4) camionnage spécialisé, 5) autobus scolaires. L'objectif de ces consultations était d'identifier les obstacles à l'adoption et au déploiement de VGN et de déterminer ce qu'il faudrait faire pour que les utilisateurs participent à la transformation du marché. Des détails quant à l'expérience passée avec les véhicules au gaz naturel ont également été recueillis auprès de trois groupes (camionnage municipal, transport en commun et autobus scolaires).

### Consultations auprès des utilisateurs : principales conclusions

Pendant le processus de consultation, les utilisateurs ont soulevé les éléments suivants concernant le déploiement des VGN :

1. la question des coûts supplémentaires des véhicules doit être abordée; les coûts supplémentaires pour les véhicules sont un obstacle à leur adoption. Bien que les exigences de récupération des coûts variaient considérablement d'un groupe à l'autre, tous les groupes ont identifié cet élément. Certaines personnes gérant des flottes du secteur public ont également mentionné les contraintes budgétaires fixées;
2. les exemptions de taxe sur les carburants existantes doivent être maintenues à court et moyen terme. Toutefois, les utilisateurs reconnaissent que ces exemptions pourraient faire l'objet de pression pour les supprimer à long terme, au fur et à mesure



que l'utilisation du gaz naturel se développe et commence à remplacer la consommation de diesel. Ce point a été plus clairement soulevé par le groupe d'utilisateurs de camionnage routier, qui avaient également les exigences les plus élevées en matière de récupération. Les avantages environnementaux liés à la réduction de GES ont été cités comme justification;

3. les crédits pour l'utilisation d'un carburant faible en carbone devraient profiter aux flottes. La consommation de gaz naturel devrait être avantageuse pour les flottes, en générant des crédits de carbone et en se conformant aux règlements. Des contrats publics exigeant des carburants faibles en carbone ont également été suggérés;
4. des mesures fédérales et provinciales cohérentes sont nécessaires. Les suggestions incluent notamment : le soutien pour les essais de véhicules, des programmes accessibles aux parcs du secteur public et du secteur privé et des mesures cohérentes qui contribuent à assurer la réduction des émissions de GES;
5. de l'aide est requise relativement à la réglementation et aux processus d'approbation. Les utilisateurs ont mentionné qu'il est difficile d'obtenir l'approbation nécessaire pour les installations de ravitaillement en carburant. Il a été suggéré que le gouvernement pourrait contribuer à faciliter l'approbation nécessaire pour les postes de ravitaillement. Les gouvernements pourraient également aider en ce qui concerne les règlements régissant les poids et dimensions des véhicules pour permettre une certaine marge de surpoids pour les camions alimentés au GNL;

6. les défis actuels et passés sont grands et doivent être abordés. Un soutien inadéquat pour les postes, les pièces et les véhicules a été souligné. Des préoccupations relatives à la durée relativement longue du ravitaillement en gaz comparativement au ravitaillement en carburants liquides et au manque de fiabilité et à l'entretien intensif requis pour les moteurs de première génération ont également été exprimées;
7. les modèles de VGN offerts ne répondent pas nécessairement aux besoins des utilisateurs. Les utilisateurs d'autobus scolaires ont mentionné que le manque d'autobus scolaire de classe C au gaz naturel constitue un obstacle; et
8. l'utilisation du gaz naturel doit s'inscrire dans les pratiques d'exploitation des parcs de véhicules. Les utilisateurs de transports en commun et de camions spécialisés ont mentionné que d'autres tâches d'entretien des véhicules sont effectuées

en même temps que le ravitaillement. Le maintien de l'efficacité opérationnelle est un élément clé pour eux.

### Résultats de la consultation auprès des utilisateurs

À la lumière des consultations, il est apparu évident qu'il existe des différences importantes dans la connaissance des utilisateurs en ce qui concerne l'offre actuelle ainsi que les capacités et les avantages des VGN moyens et lourds. De plus, alors que le processus de consultation ne visait pas à évaluer l'intention, il est apparu évident que le gaz naturel a le potentiel de constituer une option viable pour les véhicules moyens et lourds au Canada si les besoins des utilisateurs peuvent être comblés. Les tableaux suivants résument les commentaires des utilisateurs recueillis au sein du groupe de consultation.

#### CAMIONNAGE ROUTIER

Analyse de rentabilité globale	Il est essentiel que l'industrie du camionnage puisse tirer profit d'un système de crédits de carbone et que des crédits soient alloués si les camionneurs utilisent le gaz naturel comme carburant. Puisque le coût élevé de technologies « vertes » ne peut pas être transmis, les camionneurs doivent retirer d'autres avantages directs pour soutenir l'investissement.
Coûts en carburant	Il y aura éventuellement une taxe sur le gaz naturel, mais les taxes imposées sur ce carburant doivent être relatives au bien collectif qu'entraîne la réduction des émissions de GES. Le gouvernement doit profiter des immenses réserves de gaz naturel qui se trouvent au Canada.
Coûts en capital et financement des véhicules	Le Québec offre des incitatifs pour les camions de transport de marchandises qui passent au GNL, mais ceux-ci ne s'appliquent que sur la portion québécoise des impôts sur le revenu des sociétés. Le gouvernement fédéral et ceux des autres provinces doivent eux aussi offrir de tels incitatifs. Il devrait également y avoir plus que de simples exonérations d'impôt routier. L'industrie investit et elle a besoin que les gouvernements ouvrent des portes et élimine les obstacles qui se trouvent sur son passage.
Questions d'ordre opérationnel	En raison de la taille des réservoirs de carburant et des changements technologiques qui prennent davantage d'espace dans les véhicules, il faut tenir compte des allocations de poids ou des empattements allongés – l'espace manque dans les véhicules.
Exigences relatives au ravitaillement	Les installations de ravitaillement et les infrastructures constituent l'un des plus grands défis. Le gouvernement doit prendre l'initiative en ce qui concerne le développement des installations de ravitaillement. De plus, un facilitateur est nécessaire pour passer à travers les divers processus d'obtention des autorisations.
Formation	De la formation est nécessaire pour mettre les techniciens à jour, mais cela ne pose pas un énorme problème. La formation fait partie intégrante des affaires.

#### CAMIONNAGE MUNICIPAL

Analyse de rentabilité globale	Il existe une croyance générale selon laquelle les nouvelles technologies sont si propres (100 véhicules neufs = 1 ancien véhicule) qu'il est difficile de saisir pleinement l'avantage du gaz naturel ou des autres carburants de remplacement. Le diesel a tendance à l'emporter sur le GNL ou le GNC dans le cadre d'une analyse de rentabilité rigoureuse.
Coûts en carburant	Dans certains modèles de financement de postes de ravitaillement, les utilisateurs doivent s'engager à acheter une quantité minimale de gaz naturel. Une telle approche entraîne un risque inacceptable, surtout si le soutien du gouvernement change, si la technologie est inadéquate ou si l'analyse de rentabilité change.
Questions d'ordre opérationnel	L'impression persiste à l'effet que les temps d'arrêt demeurent un problème fréquent, puisque les systèmes au gaz naturel ne sont pas très durables. De plus, le nombre d'infrastructures de ravitaillement n'est pas très grand.
Formation	La formation des mécaniciens est un problème.
Installations et postes de ravitaillement	Les infrastructures d'entretien et de sécurité doivent être adaptées pour introduire le GNC/GNL dans un garage. Les mises à niveau des infrastructures d'entretien étaient coûteuses (80 000 \$ pour l'installation de détecteurs de méthane dans les garages). Hamilton trouve que les infrastructures pour le GNC sont très coûteuses à entretenir, particulièrement les postes de ravitaillement.
Perspective sur les rôles	Les mandats et les incitatifs doivent être réalistes, à long terme et utiles. Dans les années 1980, les véhicules devaient être produits par des constructeurs, ce qui était bien, mais aussi un facteur limitant. Les résultats d'une analyse de rentabilité changent de façon spectaculaire lorsque de nouvelles taxes sur le carburant sont imposées et des incitatifs sont retirés. Un solide engagement à long terme est nécessaire; un engagement qui correspond au moins à la durée de vie d'un véhicule (10 ans).

## TRANSPORTS EN COMMUN

Ravitaillement des véhicules	Les durées de ravitaillement rapportées variaient de 3 à 9 minutes environ, avec une moyenne de 4,4 minutes. La durée de ravitaillement de 9 minutes rapportée correspondait au ravitaillement en GNC. Le fournisseur de transport a également rapporté une durée de ravitaillement de 3 minutes pour le diesel.
Expérience avec les postes de ravitaillement en gaz naturel	<p>La fiabilité du poste de ravitaillement a été qualifiée comme bonne par un fournisseur alors qu'un autre a indiqué qu'elle était en deçà de ses attentes. Un troisième opérateur a signalé des problèmes avec le ravitaillement en hiver, notamment la nécessité d'adapter les régulateurs de compresseurs pour compenser le débit de carburant.</p> <p>Un fournisseur actuel a mentionné que le soutien offert par l'exploitant du poste de ravitaillement était mauvais, mais qu'il s'améliorait. Un ancien fournisseur a pour sa part indiqué que le soutien était bien, mais n'était pas accordé en temps opportun.</p> <p>La disponibilité des pièces a été jugée mauvaise, mais s'améliorait par un fournisseur actuel alors qu'elle a été jugée bonne par un autre fournisseur. Un troisième fournisseur a indiqué qu'il disposait de pièces supplémentaires, ce qui était coûteux.</p>
Questions d'ordre opérationnel	L'infrastructure nécessaire pour ravitailler et garer des autobus à l'intérieur est coûteuse, la Commission des normes techniques et de la sécurité (CNTS) exige que de nombreuses inspections soient menées et les essais annuels des soupapes de sûreté doivent être effectués au coût de 500 \$ par essai.
Formation	Une formation spécialisée a été nécessaire pour le ravitaillement. De plus, un opérateur de compresseur agréé par la CNTS devait être en service même lorsque le poste n'était pas en fonction.
Expérience avec les autobus urbains au gaz naturel	Un fournisseur actuel a signalé une fiabilité moyenne. Les deux autres n'étaient pas aussi positifs : « <i>Le gaz naturel est loin d'être aussi fiable que le diesel. Le moteur chauffe énormément et de multiples problèmes surviennent pendant les mois d'été. Il a fallu augmenter la quantité d'autobus de recharge en raison des multiples problèmes et des longs délais d'attente pour les pièces.</i> » Les trois fournisseurs ont mentionné des problèmes importants sur le plan de la garantie : « <i>D'énormes problèmes historiquement.</i> » « <i>Oui, mauvaise durée de vie du moteur.</i> » « <i>De nombreuses rencontres avec le fabricant pour tenter de résoudre les problèmes.</i> »

## CAMIONNAGE SPÉCIALISÉ

Période de récupération acceptable	En raison des risques accrus associés aux nouvelles technologies économiques en carburant, une période de récupération de 12 ans (durée de vie moyenne d'un véhicule) n'est pas pratique, puisque la durabilité de la technologie est inconnue. La période de récupération souhaitable pour les nouvelles technologies est de trois ans. Le gouvernement de l'Ontario a mis fin à un programme incitatif qui offrait une remise allant jusqu'à 33 % de l'écart de prix entre un VGN et un véhicule au diesel. Avec cette remise, la période de récupération était de quatre ans. Sans ce programme incitatif, la mise en œuvre de VGN devient risquée.
Rendement et ravitaillement du véhicule	Nous avons conduit de nouveaux camions et la technologie est beaucoup mieux. Après les avoir conduits, nous savions qu'il fallait avoir ces camions, mais il est difficile de trouver le modèle approprié.
Défis pour la mise en œuvre	<p>La capacité en carburant. Serait-il possible de faire une journée complète de travail sans devoir refaire le plein? Serait-il possible de faire des trajets plus longs? À cela s'ajoute la question du ravitaillement; actuellement, les infrastructures ne sont pas assez répandues pour assurer un accès facile.</p> <p>Les prix, l'accessibilité, les infrastructures de ravitaillement, le manque d'information sur les essais de collision et la question à savoir qui entretient et répare des VGN sont des défis. D'autres défis comprennent notamment les coûts, la nature concurrentielle de l'industrie et la nécessité de soumissionner contre d'autres entreprises pour les contrats. La seule façon de faire en sorte que les VGN soient utilisés régulièrement est de les utiliser pour les contrats résidentiels (collecte).</p>
Rôle du gouvernement	Le sentiment selon lequel les VGN sont des « tas de ferraille » persiste. Le gouvernement doit aider à éduquer les gens à propos des progrès de la technologie afin de changer cette perception négative. Il faut suivre l'exemple des États-Unis, où des incitatifs, des rabais et des allégements fiscaux sont offerts.
Commentaires supplémentaires	Dans l'ensemble de l'économie, une initiative écologique se fait sentir et les VGN constituent un bon argument de commercialisation pour les entreprises auprès des autres entreprises et des municipalités qui sont intéressées à être plus respectueuses de l'environnement.

## AUTOBUS SCOLAIRE

Période de récupération acceptable	Les flottes d'autobus scolaires ont des quotas d'achats fixes. Annuellement, ils remplacent 6 % de leur parc, mais ils disposent de budgets fixes établis par le gouvernement provincial pour l'achat de nouveaux véhicules. Ainsi, la marge de manœuvre pour acheter des véhicules à coût élevé tels que des VGN est mince.
Défis pour la mise en œuvre	Le plus grand obstacle est le fait qu'il n'existe pas d'autobus scolaire de classe C fonctionnant au gaz naturel. Le modèle qu'ils utilisent n'est pas produit en version fonctionnant au gaz naturel. Le modèle (classe D) est offert comme VGN, mais ses coûts d'exploitation sont plus élevés de 37 %. Les véhicules au GNC sont uniquement produits pour les autobus à moteur arrière, et ce type d'autobus est impopulaire auprès des conducteurs. Il est nécessaire d'offrir une plus grande variété de véhicules. Si la conversion au gaz naturel était plus accessible et plus simple, il serait plus facile d'utiliser davantage de VGN.
Expérience avec les autobus au gaz naturel	Une flotte avait un autobus au GNC depuis deux ou trois ans et en achètera peut-être 11 autres. Par rapport au diesel, il faut environ six minutes de plus pour ravitailler un VGN, ce que les conducteurs n'apprécient pas. Toutefois, le rendement et la puissance des VGN sont bons, et les conducteurs aiment la conduite des VGN à 84 places.
Rôle du gouvernement	<p>Les incitatifs, les allégements fiscaux et les subventions. Les programmes d'incitatifs fédéraux semblent être inaccessibles aux exploitants d'autobus scolaires en général.</p> <p>Les gouvernements devraient payer pour la mise à l'essai de ces véhicules. La commission scolaire travaille actuellement de pair avec le gouvernement de la Nouvelle-Écosse pour faire le suivi et de la formation auprès des conducteurs afin de réduire la consommation de carburant. Il est prêt à expérimenter avec les VGN, mais ce n'est pas dans le budget.</p>
Questions d'ordre opérationnel	Le nettoyage et l'entretien léger des véhicules sont effectués en même temps que le ravitaillement, notamment le nettoyage des véhicules, l'entretien léger, la vérification des liquides et les réparations des portes.
Besoins d'information	Il y a des lacunes sur le plan de l'information ou des connaissances accessibles (sur les autobus scolaires fonctionnant au gaz naturel).

## Processus décisionnel des utilisateurs

Les flottes de camions lourds recherchent un délai de récupération de leur investissement de deux à trois ans, en plus de l'inclusion de stratégies qui permettront de réduire les risques et l'incertitude associés aux VGN. Par rapport aux autres groupes d'utilisateurs, le délai de récupération pour l'industrie des transports en commun est plus long. De plus, les calculs financiers pour les nouveaux autobus soulèvent d'autres considérations qui sont généralement hors du contrôle des réseaux de transport. Une initiative d'éducation et de sensibilisation complète est essentielle afin de fournir aux utilisateurs l'information économique, opérationnelle et technique dont ils ont besoin pour calculer les délais de récupération et réduire les risques et l'incertitude. Le tableau 1 décrit « l'approche en 5 points »,<sup>1</sup> qui peut être utilisée pour distinguer les questions clés du processus décisionnel des utilisateurs, ainsi que l'approche générale pour la transformation du marché.

## Conclusion

Comprendre les besoins des utilisateurs et y répondre est indispensable pour accroître l'utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports et assurer un déploiement réussi. Les flottes de véhicules moyens et lourds ont tendance à être conservateurs lorsqu'ils considèrent l'adoption de nouvelles technologies.

Pour la plupart des utilisateurs, le gaz naturel (le GNL en particulier) est méconnu et inaccessible. L'incertitude quant à la disponibilité et quant aux prix du carburant, combinée aux coûts marginaux des véhicules et au manque d'incitatifs financiers pour les camions au gaz naturel, explique en partie la faible utilisation des VGN à ce jour. Le potentiel de croissance du marché des véhicules au gaz naturel ne sera pas réalisé à moins que les attitudes, les connaissances et les principales préoccupations des utilisateurs soient adressées.

À la lumière du processus de consultation, il est apparu évident qu'une grande quantité d'information est nécessaire pour soutenir les utilisateurs qui envisagent le déploiement de véhicules moyens et lourds au gaz naturel. Parmi les besoins d'information identifiés, certains sont communs à tous les groupes d'utilisateurs, tandis que d'autres sont uniques et ne s'appliquent qu'à certains groupes. De plus, les utilisateurs ayant déjà utilisés des véhicules au gaz naturel dans leurs flottes ont besoin de renseignements supplémentaires pour connaître les progrès technologiques réalisés au cours des dernières années pour les véhicules au gaz naturel et le ravitaillement en carburant. Le chapitre suivant traite de façon plus détaillée de l'éducation et de la sensibilisation nécessaire pour les VGN.

**TABLEAU 1** L'approche en 5 points

DISPONIBILITÉ	
Est-ce que la technologie/le carburant existe?	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Est-ce que les avantages sont documentés?</li><li>■ Est-ce que les politiques soutiennent les marchés?</li><li>■ Quelle est l'information commerciale accessible?</li></ul>
SENSIBILISATION	
Est-ce que les utilisateurs connaissent cette technologie?	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Quel est le degré de sensibilisation sur la chaîne de valeur en ce qui concerne les éléments clés – les avantages, les politiques et l'information commerciale?</li></ul>
ACCESIBILITÉ	
Est-ce qu'un obstacle empêche les consommateurs intéressés d'avoir accès au produit?	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Quels sont les obstacles dans le réseau de distribution qui empêchent les produits d'atteindre les clients intéressés?</li></ul>
FINANCIÈREMENT ABORDABLE	
Est-ce que le prix d'achat plus élevé présente un obstacle pour le marché?	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Quelle est la relation entre les volumes de production, les coûts et les prix par rapport aux avantages perçus (p. ex. les économies d'énergie)?</li><li>■ Quelle diminution de prix serait nécessaire pour surmonter cet obstacle?</li><li>■ Quelles sont les structures de financement qui peuvent aider à surmonter cet obstacle?</li><li>■ Comment réduire les coûts de production?</li><li>■ Comment améliorer la proposition de valeur pour les consommateurs?</li></ul>
ACCEPTATION	
Pourquoi les gens n'adoptent-ils toujours pas le produit si ce dernier est jugé satisfaisant pour les quatre points précédents? Est-ce que le produit offre un service acceptable pour l'utilisateur?	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Est-ce qu'il répond aux exigences du client?</li><li>■ Est-il fiable?</li><li>■ Est-ce qu'il peut être facilement intégré dans les parcs existants?</li></ul>

<sup>1</sup> L'approche en 5 points est adaptée de documents préparés par Ressources naturelles Canada et Navigant Consulting.

# Chapitre 7

## Éducation et sensibilisation

Comme discuté dans les chapitres précédents, les VGN moyens et lourds ont le potentiel d'offrir des avantages économiques et environnementaux aux utilisateurs et à la société. Toutefois, pour permettre au marché canadien des VGN de se développer, il est nécessaire de combler les besoins importants de divers intervenants sur le plan de l'information et des connaissances, puisque ces intervenants influencent directement ou indirectement les décisions en matière d'achats de véhicules. Ce chapitre passe en revue les renseignements qui doivent être fournis aux intervenants, appelés publics cibles (PC) dans ce document, pour éclairer leurs décisions et traite de la meilleure façon de les fournir. Faisant suite à une section précédente qui justifie la nécessité pour l'éducation et la sensibilisation pour les VGN, ce chapitre met en évidence les éléments clés de cette stratégie, notamment l'objectif, les publics cibles et l'approche. Pour recueillir l'information nécessaire pour cette section, une téléconférence regroupant tous les groupes de travail a eu lieu en juillet 2010. Le but de cet appel était d'identifier les principaux publics cibles, les messages clés et les stratégies de diffusion potentielles.

### Contexte

Les efforts passés visant à encourager l'utilisation de VGN comportaient des éléments d'éducation et de sensibilisation, avec le gouvernement fédéral en partenariat avec l'industrie pour la mise en œuvre de programmes ciblant les propriétaires de parcs. Par exemple, dans le passé, des brochures d'information ont été rédigées et distribuées lors de salons professionnels ciblant des intervenants pour les flottes municipales. Bien que les activités de cette nature aient sans aucun doute été utiles, à elles seules, elles ne suffisent pas pour effectuer un virage significatif. De plus, plusieurs éléments ayant un impact

sur l'utilisation des véhicules au gaz naturel ont changé récemment et ces changements doivent être communiqués :

- les perspectives d'approvisionnement en gaz naturel, qui ont été renversées, ne devraient plus empêcher d'envisager l'utilisation du gaz naturel dans les transports;
- les technologies pour les véhicules moyens et lourds au gaz naturel se sont nettement améliorées sur le plan de la fiabilité, de la puissance, de l'efficacité énergétique et de l'offre des constructeurs. Les fournisseurs canadiens ont mis au point des technologies de pointe pour les moteurs, le stockage, la compression et pour la distribution qui sont maintenant vendues partout dans le monde;
- l'industrie démontre un certain regain d'intérêt pour le potentiel de l'utilisation du gaz naturel comme carburant de transport. Cet intérêt concorde avec les priorités des gouvernements pour qui la réduction de carbone est une priorité en matière de politiques publiques; et
- toute la chaîne de valeur du gaz naturel démontre de l'intérêt et participe. Les producteurs (p. ex. Encana), les entreprises d'acheminement (p. ex. TransCanada) et les entreprises de distribution locale de distribution (p. ex. Gaz Métro, Terasen Gas, ATCO Gas, Enbridge) participent tous activement à l'élaboration du Plan d'action.

Tout particulièrement, les changements à l'égard de l'approvisionnement en gaz naturel et de la technologie des véhicules ne sont pas nécessairement bien connus des utilisateurs ou des divers intervenants qui influencent le marché. De même, le gaz naturel comme carburant n'est pas aussi bien compris que les carburants liquides conventionnels en ce qui



concerne ses propriétés, ses différences par rapport aux autres carburants, son coût livré, sa faible teneur en carbone et sa forme renouvelable. Enfin, certains intervenants peuvent souhaiter obtenir davantage d'information relative aux enjeux pour le secteur en amont, comme l'incidence de l'exploitation du gaz de schiste, puisque ce sujet a reçu une attention médiatique importante récemment.

### Éléments clés de la stratégie d'éducation et de sensibilisation pour les véhicules au gaz naturel

Pour combler les lacunes sur le plan des connaissances, une stratégie détaillée et durable d'éducation et de sensibilisation axée sur les publics cibles est essentielle en vue d'entraîner un changement et de commencer à transformer le marché des véhicules.

#### Objectif

L'objectif de cette stratégie serait d' :

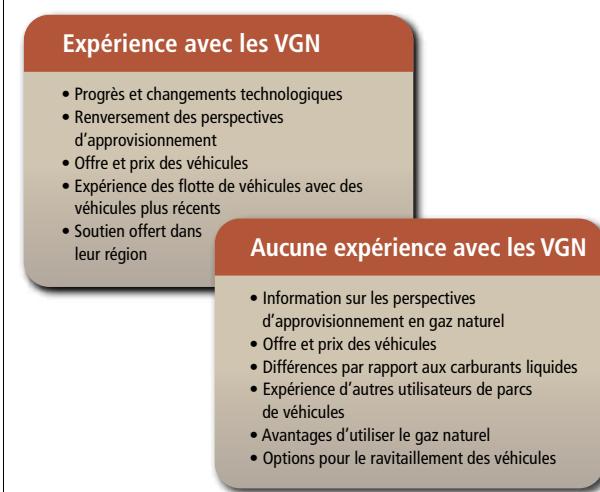
*« éduquer et d'informer les intervenants afin de s'assurer qu'ils disposent de l'information et des outils nécessaires pour prendre des décisions éclairées qui favoriseront le déploiement des véhicules au gaz naturel au Canada. »*

#### Publics cibles

La matrice d'éducation et de sensibilisation a permis d'identifier 14 principaux publics cibles qui peuvent être classés dans les cinq catégories suivantes : 1) les utilisateurs, 2) la chaîne d'approvisionnement de véhicules, 3) les autorités et les organismes de réglementation, 4) l'industrie, 5) les groupes d'intérêt général.

#### 1) Utilisateurs

Cette catégorie comprend les flottes du secteur public et privé tels que les flottes de transports en commun municipaux, de livraison à courte distance, de livraison longue distance, d'autobus scolaire et les flottes industriels et spécialisés. Les efforts d'éducation et de sensibilisation pour cette catégorie doivent mettre l'accent sur les besoins d'éducation et de sensibilisation de base en fonction des lacunes sur le plan des connaissances et des expériences passées avec les VGN (voir la figure 1). Le premier groupe comprendrait les gestionnaires de parcs qui détiennent peu d'information à propos des VGN ou de l'information obsolète. Ceux-ci ont besoin d'information pour les aider à prendre des décisions d'investissement liées à l'alimentation des VGN. Ils ont besoin notamment d'information sur les ressources en gaz naturel et les prix, la disponibilité de la technologie pour les véhicules et les prix, les expériences d'exploitation des autres utilisateurs, les codes et les normes applicables dans leur région, les équipements et les fournisseurs de carburant ainsi que les avantages environnementaux et autres du gaz naturel comme carburant.



**FIGURE 1** Comment le degré d'expérience des VGN des utilisateurs influence-t-il la stratégie de sensibilisation

Ce groupe comprend ceux qui ont déjà eu des expériences négatives avec des VGN et qui restent sceptiques quant aux avantages potentiels associés à l'utilisation de ce carburant. Ces personnes auraient probablement besoin d'information concernant l'expérience de flotte de véhicules contemporains qui utilisent déjà le gaz naturel, ainsi que des détails sur les progrès technologiques, l'offre actuelle de véhicules et d'infrastructure et les possibilités de soutien pour effectuer la transition dans leur région.

#### 2) Chaîne d'approvisionnement des véhicules

Cette catégorie comprend les vendeurs d'équipement, dont beaucoup ont une expérience limitée des VGN. Par conséquent, ces groupes cibles ont besoin d'information qui leur permettrait de répondre aux besoins et aux préoccupations des acheteurs potentiels de tels véhicules. Par exemple, ils devraient obtenir de l'information concernant les avantages environnementaux et économiques potentiels associés à l'utilisation de véhicules au gaz naturel, l'incidence sur l'autonomie du véhicule, le poids et les dimensions du véhicule ainsi que d'autres détails qui pourraient aider les gens à prendre des décisions éclairées lors de l'achat de véhicules.

#### 3) Autorités et organismes de réglementation

Cette catégorie comprend les autorités ayant compétence, les régulateurs, les gouvernements, l'Agence des services frontaliers du Canada et les fournisseurs de services d'intervention d'urgence. Lorsque le marché aura été développé, ces publics cibles ne joueront peut-être plus un rôle majeur dans le marché du gaz naturel pour véhicules. Cependant, ils n'en demeurent pas moins d'importants publics cibles puisque leur implication dans les étapes initiales du développement de marché est cruciale; les normes

qu'ils établissent doivent être respectées lors des phases d'homologation, de construction et d'exploitation d'un projet tel qu'un poste de ravitaillement.

#### 4) Industrie

Cette catégorie comprend les entreprises actives dans les secteurs en amont, médian, et en aval de l'industrie du gaz naturel. Cette catégorie comprend également les fabricants d'équipement, les consultants et les organismes de recherche. Ce public cible travaille de pair avec les utilisateurs pour évaluer et déployer des parcs de véhicules au gaz naturel, il doit donc bien comprendre son rôle dans le processus de prise de décision et de déploiement, veiller à ce que la mise en œuvre soit coordonnée et s'assurer de répondre efficacement aux besoins des utilisateurs.

#### 5) Groupes d'intérêt général

Cette catégorie comprend le public, les médias et les groupes environnementaux. Les publics cibles de cette catégorie, notamment les médias, jouent un rôle dans la formation de l'opinion des autres, ils doivent donc disposer d'information précise.

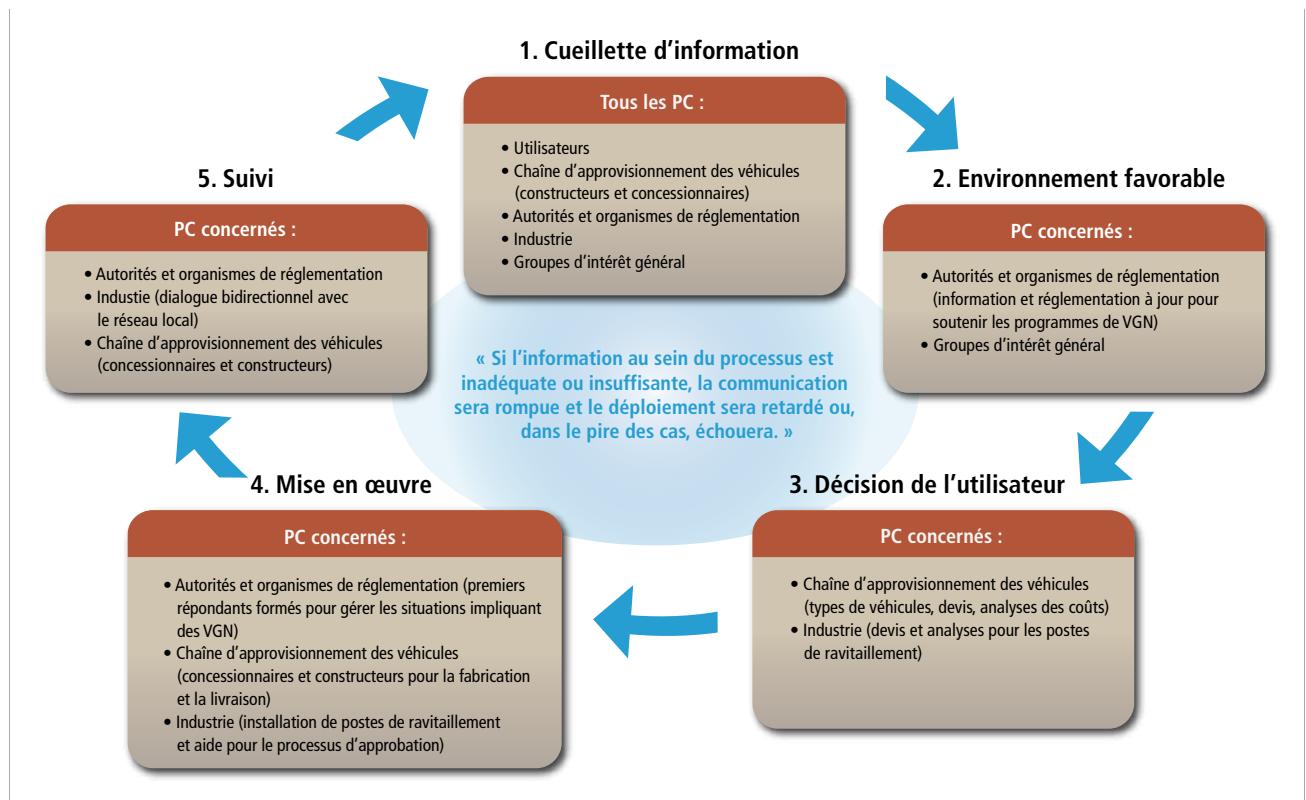
La figure 2 décrit le processus pour les utilisateurs, tels que les gestionnaires de parcs, qui envisagent l'achat de véhicules moyens ou lourds. Lorsqu'ils s'engagent dans le processus d'achat d'un tel véhicule, les utilisateurs reçoivent de l'information de la part d'une variété de publics cibles. Si cette information est insuffisante ou inexacte, un manque de communication pourrait porter atteinte à la décision d'acheter un VGN.

#### ÉTAPE 1

La première étape dans le processus est la cueillette d'information par l'utilisateur. À cette étape, tous les PC participent, puisqu'ils constituent tous une source possible d'information qui peut être utilisée pour informer et influencer l'utilisateur.

#### ÉTAPE 2

Un environnement favorable à l'utilisation de VGN est requis. Les règlements doivent être en place et les incitatifs ou les programmes existants doivent être identifiés. Des références positives dans les médias envers les VGN contribuent à la sensibilisation et à générer de l'intérêt.



**FIGURE 2** Processus de déploiement d'un parc de VGN moyens et lourds au Canada

### ÉTAPE 3

Les utilisateurs doivent détenir des analyses et des calculs des coûts qui comprennent les véhicules, le carburant et possiblement un poste de ravitaillement. Des scénarios de récupération doivent être élaborés. Les avantages doivent être évalués par rapport aux coûts et aux risques perçus pour prendre une décision.

### ÉTAPE 4

Les concessionnaires doivent fournir les véhicules et l'industrie doit travailler de pair avec les utilisateurs afin de s'assurer que les approbations nécessaires pour les véhicules et le poste de ravitaillement sont obtenues. Un soutien approprié en cas d'urgence doit être mis en place. Les premiers intervenants doivent être formés pour reconnaître et gérer une situation d'urgence impliquant un VGN.

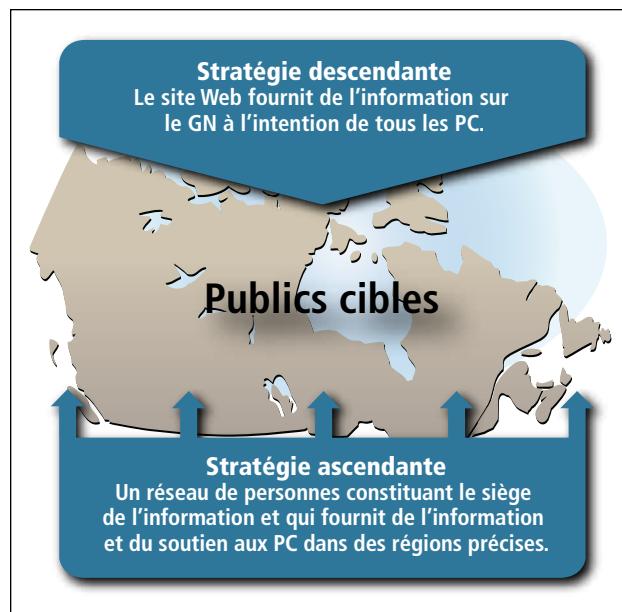
### ÉTAPE 5

Un suivi continu doit être assuré auprès de l'industrie, la chaîne d'approvisionnement de véhicules et les utilisateurs en ce qui concerne le rendement des véhicules et des postes, l'entretien, les questions de garantie et les mises à jour des produits. Un suivi doit également être assuré auprès des autorités et des régulateurs, en fonction des exigences d'inspection et de certification de la réglementation locale.

#### Approche

Une stratégie d'éducation et de sensibilisation globale qui cible les utilisateurs ainsi que les personnes influentes sur le marché et les autres intervenants clés doit être élaborée. La stratégie devrait comporter deux éléments principaux :

- une approche descendante, qui comprend un site Web général à l'intention de tous les publics cibles et offrant un contenu local adapté aux provinces. Ce site Web devrait mettre l'accent sur les besoins d'éducation et de sensibilisation de base en fonction des lacunes sur le plan des connaissances et des expériences passées avec les VGN. Il servirait de point d'accès central pour toute l'information liée aux VGN (les propriétés, les avantages, les fournisseurs, les études de cas, les rapports, les nouvelles, les postes de ravitaillement, etc.) en plus de fournir de l'information en temps réel sur les événements tels que des annonces ou des ateliers à venir. Le site pourrait contenir des vidéos éducatives de courte durée (cinq ou six minutes) axées sur un éventail de sujets; et



**FIGURE 3** Diffusion de l'information : approches descendante et ascendante

- une approche ascendante, qui comporterait un réseau de soutien national qui permettrait aux utilisateurs d'accéder à des ressources locales, notamment des ateliers et des réunions. Ce réseau — qui serait similaire à celui du programme Clean Cities aux États-Unis — serait supervisé par un organisme cadre. Le réseau disposerait de coordonnateurs provinciaux qui offriraient un soutien personnalisé aux utilisateurs de VGN. Les coordonnateurs mettraient en commun de l'information et recueilleraient des données qui seraient pertinentes pour les utilisateurs. De plus, ils tiendraient des ateliers et des réunions, diffuseraient de l'information de sensibilisation et d'éducation et fourniraient de l'assistance technique et d'autres ressources. Voir la figure 3.

#### Conclusion

Afin d'éviter d'envoyer un message mixte, l'image de marque devrait être travaillée de façon à ce que tous les éléments et les outils aient une apparence et des caractéristiques uniques et communes. Travailler l'image de marque aiderait les PC à différencier l'information nouvelle de l'information obsolète. Idéalement, la mise en œuvre de programmes d'éducation et de sensibilisation, notamment l'hébergement de sites Web, devrait se faire avec l'aide d'une tierce partie objective. De plus, l'industrie et le gouvernement devraient, en collaboration, être responsables des ressources et de la gestion globale.

# Chapitre 8



## Les besoins en recherche et développement de la technologie

Au cours des années 1970, les gouvernements au Canada ont commencé à financer la R-D sur les carburants de remplacement — comme le propane, l'hydrogène et le gaz naturel — pour réduire la dépendance aux ressources pétrolières. Depuis ce temps, les gouvernements au Canada et aux États-Unis ont financé la R-D sur les VGN dans le but d'obtenir des avantages environnementaux, puisque l'utilisation de cette technologie semblait contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air dans les zones urbaines. La R-D sur les carburants gazeux était axée sur l'élaboration de codes et de normes qui contribuaient à régir la transformation des véhicules ainsi que la conception des postes de ravitaillement et leur emplacement. Ces efforts visaient également à surmonter plusieurs faiblesses de l'utilisation du gaz naturel comme carburant, notamment :

- la perte de puissance;
- la combustion incomplète du méthane;
- les limites inhérentes à la conversion au gaz naturel de moteurs diesel; et
- la lourdeur des réservoirs de gaz.

D'autres travaux de R-D financés par les gouvernements fédéral et provinciaux — dans certains cas en collaboration avec des organismes aux États-Unis, des fabricants de moteurs et des universités — ont donné lieu à de grandes innovations comme des moteurs mixtes au gaz naturel et au diesel, des réservoirs de GNC légers et recouverts de fibre, des installations de ravitaillement à haute capacité pour les autobus urbains et bien d'autres. Malgré ces progrès, la R-D sur les VGN au Canada et aux États-Unis a diminué à des niveaux très bas à partir de 2000 en raison

des perspectives à la baisse pour les ressources en gaz naturel. En raison du renversement des perspectives pour les ressources en gaz au cours des deux dernières années, le gouvernement des États-Unis a commencé à accroître le financement pour la R-D sur les VGN. Bien que le soutien du secteur public dans ce domaine demeure minime au Canada, les entreprises canadiennes sont des chefs de file mondiaux pour la production de technologies de VGN en raison des investissements passés en R-D.

### Situation actuelle de la technologie des VGN et codes et normes

#### Moteurs au gaz naturel et infrastructure

La technologie actuelle des postes de ravitaillement pour les VGN, ainsi que la technologie des véhicules légers, moyens et lourds, est accessible, fiable et économique. La technologie des postes de ravitaillement pour les VGN est arrivée à maturité et est utilisée dans le monde entier pour des applications au GNC et au GNL. De même, la technologie des VGN est à maturité. La puissance, l'accélération et la vitesse de croisière des véhicules dotés de la technologie moderne de VGN sont équivalentes à celles des véhicules à carburant conventionnel. Les moteurs au gaz naturel sont certifiés selon les normes d'émission établies par la US Environmental Protection Agency et par Environnement Canada, qui sont parmi les plus rigoureuses au monde. Par ailleurs, des innovations récentes telles que l'injection directe à haute pression (IDHP) de Westport Innovations ont permis de s'attaquer aux limitations de rendement énergétique associées aux anciens moteurs au gaz naturel.



D'autre part, les constructeurs ont augmenté le nombre de modèles de VGN qui sont actuellement offerts sur le marché. Notamment, Freightliner, Kenworth et Peterbilt offrent des tracteurs routiers; Autocar et Mack offrent des camions à ordures; Thomas Built et Bluebird offrent des autobus scolaires et Capacity offre des véhicules spécialisés. Westport Innovations a aussi récemment conclu un accord avec Volvo pour développer des systèmes d'injection au gaz naturel pour les moteurs de camion lourd Volvo.

Des moteurs au gaz naturel et des technologies de GNL existent également pour le transport maritime à courte distance au GNL, comme des moteurs à allumage par compression à carburant multiple (diesel, mazout lourd et gaz) et certains moteurs allumés par une étincelle à mélange pauvre. De telles technologies existent également pour des applications ferroviaires, comme des turbines au gaz et des moteurs diesel à deux carburants. Toutefois, ces technologies doivent encore être intégrées dans des plates-formes qui sont principalement construites sur mesure.

### Codes et normes

Grâce aux efforts importants entrepris par Ressources naturelles Canada et d'autres intervenants au début des années 1990, un certain nombre de codes et de normes pour les véhicules au gaz naturel et les postes de ravitaillement en GNC ont été établis. Une liste des codes, des normes et des règlements existants pour

les véhicules au GNC, les infrastructures de ravitaillement en GNC et pour la qualité des carburants a été compilée dans le cadre de ce Plan d'action. Ces codes ont atteint une certaine maturité de développement. Toutefois, l'adoption limitée des véhicules au gaz naturel par le marché au Canada au cours des cinq à sept dernières années a entraîné une baisse de l'activité du comité sur les normes et les codes relatifs aux véhicules au gaz naturel, aux postes de ravitaillement et au carburant. Dans certains cas, des comités sur les normes et les codes qui étaient actifs par le passé sont devenus inactifs. Dans d'autres cas, il n'existe pas de comité dont la portée du travail inclut explicitement les nouveaux domaines d'intérêt tels que les codes et les normes pour les véhicules au GNL et pour les postes de ravitaillement en GNL. De plus, des enjeux connus, comme les exigences relatives aux charges d'impact, n'ont pas été examinés en raison du manque d'activité des comités.

### La nécessité pour un soutien technologique continu

#### Moteurs et infrastructure

Les normes environnementales se rapportant au secteur des transports continuent d'évoluer, comme en témoignent les récentes annonces relatives à l'élaboration de règlements sur les GES pour les véhicules moyens et lourds au Canada et aux États-Unis. Bien que les technologies de VGN soient actuellement commercialisables, elles bénéficieraient d'investissements en R-D qui permettraient de réduire les coûts marginaux et d'obtenir l'aide nécessaire pour soutenir le développement du marché en augmentant l'offre de VGN pour les utilisateurs.

Ces questions ont été considérées par la California Energy Commission (CEC) dans le cadre de l'élaboration de son plan d'action portant sur la recherche pour les véhicules au gaz naturel<sup>1</sup> en 2009. Le Plan d'action de la CEC décrit la recherche, le développement, la démonstration et le déploiement stratégiques nécessaires pour améliorer la viabilité du marché des VGN en Californie. Les résultats des travaux de la CEC suggèrent une lacune sur le plan de la taille ou de la capacité des moteurs des véhicules lourds ou tout-terrains. Les résultats indiquent également que l'intégration des nouveaux moteurs constitue un obstacle important à une meilleure offre de véhicules au gaz naturel et à une meilleure pénétration du marché. Les sujets de recherche spécifiques comprennent notamment le développement et l'intégration des moteurs, l'infrastructure de ravitaillement et des études stratégiques, techniques et de stockage.

<sup>1</sup> Préparé pour la California Energy Commission, Public Interest Energy Research Program, août 2009 CEC-500-2008-044-F.

**TABLEAU 1** Besoins en R-D relative aux VGN au Canada

	À COURT TERME (0 À 5 ANS)	À LONG TERME (5 À 10 ANS)
Développement des moteurs et intégration des véhicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Concevoir des moteurs et des VGN améliorés sur le plan de la rentabilité, de l'efficacité et des émissions.</li> <li>■ Intégrer les technologies disponibles pour le gaz naturel (p. ex. le IDHP de Westport, le ISL G de Cummins Westport, les technologies de Emission Solutions) dans un plus large éventail de tailles de moteurs et d'applications des constructeurs.</li> <li>■ Concevoir une technologie de combustion propre à haut rendement pour les moteurs de VGN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Concevoir des VGN pour des applications tout-terrain, en particulier pour les gros moteurs utilisés dans les secteurs ferroviaire et maritime.</li> <li>■ Concevoir une gamme de véhicules lourds hybrides alimentés au gaz naturel.</li> </ul>
Infrastructure de ravitaillement et stockage	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Développer des mises à niveau pour l'infrastructure de ravitaillement pour permettre la variabilité de carburant.</li> <li>■ Concevoir des réservoirs de stockage du GNC améliorés qui intègrent des caractéristiques de sécurité supérieures et une amélioration de la manutention (avec réduction des coûts concurrents).</li> <li>■ Concevoir des technologies de compression du GN à haut rendement, avec récupération d'énergie lors de la compression.</li> <li>■ Améliorer l'efficacité, le traitement, la fiabilité et la durabilité de la distribution du GNL et de son stockage à bord.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Concevoir une technologie de liquéfaction à petite échelle qui utilise l'énergie résiduelle du différentiel de pression dans les gazoducs pour liquéfier le gaz dans les gazoducs.</li> <li>■ Commercialiser des technologies de postes à faible rendement énergétique qui visent à réduire au minimum les intrants énergétiques des postes de ravitaillement en GNC et en GNL.</li> </ul>

Bien que le potentiel pour les VGN sur le marché canadien diffère de celui aux États-Unis, la plupart des conclusions du plan d'action de la CEC sont applicables aux efforts du Canada pour accroître l'utilisation du gaz naturel dans son secteur des transports (voir le tableau 1).

Ces axes de R-D potentielles présentent un intérêt majeur pour l'industrie canadienne des VGN, qui a toujours fait preuve de leadership dans ce domaine, mais qui fait maintenant l'objet de pression pour exporter une grande partie de son expertise puisque le marché des entreprises de VGN canadiennes se situe principalement en Chine, en Inde, aux États-Unis et en Europe. Les États-Unis et l'Europe ont des programmes de RD-D bien développés qui pourraient être accessibles aux produits canadiens; toutefois, l'accès continu à ces programmes exige souvent la délocalisation (au moins dans une certaine mesure) dans le pays qui finance les travaux.

### Codes et normes

Il existe un lien étroit entre l'activité des comités sur les normes et les codes et les efforts de R-D. La R-D génère les données nécessaires pour des enjeux tels que les distances sécuritaires et les défaillances de composantes à partir desquelles les membres du comité peuvent adapter les codes existants et en élaborer de nouveaux. Au fur et à mesure que de

nouvelles technologies sont développées, des normes et des codes de sécurité pertinents doivent également être élaborés concurremment, et ce, afin de s'assurer que d'éventuelles lacunes dans la réglementation ne nuisent pas à l'arrivée sur le marché de nouveaux produits. La relation symbiotique et itérative entre la communauté de R-D et les comités sur les normes et les codes est essentielle à l'établissement de règlements pertinents.

### Prochaines étapes

Pour aller de l'avant, il sera important pour l'industrie, le gouvernement et les universités de travailler en collaboration afin de réaliser les priorités de RD-D décrites dans le présent chapitre. La formation d'un groupe consultatif technique, qui est un véhicule prouvé pour aider à établir des priorités et fournir des conseils aux efforts de R-D fédéraux axés sur les besoins de l'industrie, constituerait une bonne façon d'obtenir une telle collaboration.<sup>2</sup>

En ce qui concerne les codes et les normes, l'effort fourni par les comités sera nécessaire pour traiter et résoudre les enjeux relatifs aux codes et aux normes et les lacunes sur le plan des véhicules au gaz naturel et des postes de ravitaillement. Une structure de comités actifs et appropriés qui dispose des ressources nécessaires constituera une condition préalable importante pour réaliser des progrès.

<sup>2</sup> Le Rail Research Advisory Board et le Groupe consultatif technique sur l'hydrogène (GCTH) sont de bons exemples de collaboration dans le domaine des transports et de l'énergie.

# DÉPLOIEMENT



# Chapitre 9

## Transformation du marché

Les marchés sont dynamiques et caractérisés par de nouveaux produits, des demandes changeantes du l'utilisateurs et des fluctuations de prix. Généralement, ils adoptent des technologies qui offrent une augmentation nette du bien-être collectif, mais occasionnellement, la dynamique des marchés est insuffisante pour atteindre l'objectif souhaité censé servir les meilleurs intérêts sociaux. Dans ces cas, les obstacles et/ou déficiences empêchent le marché d'atteindre l'objectif social. Les gouvernements peuvent décider d'intervenir dans le marché lorsqu'il est évident qu'il y a défaillance et que sa transformation aura un impact durable et servira les meilleurs intérêts sociaux. Le présent chapitre vise à déterminer s'il est justifié que le gouvernement s'implique en aidant l'industrie à transformer la portion du marché du transport qui touche les véhicules moyens et lourds opérant le long des corridors et les applications de flotte de véhicules retournant au dépôt.

### Le marché du transport canadien présente-t-il des déficiences?

Les déficiences du marché sont un concept se rattachant à une théorie économique selon laquelle l'allocation de biens et de services par un libre marché est inefficace. Les déficiences du marché ont été définies dans les publications universitaires,<sup>1</sup> pour ce qui est du secteur de l'efficacité des véhicules et

des carburants de remplacement. Dans de nombreux cas, elles sont associées à l'une des combinaisons de facteurs suivants :

1. Risque perçu associé à l'adoption précoce — Le potentiel de rendement des investissements existe bel et bien, mais le marché ne se comporte pas de façon à permettre ce rendement à cause des risques perçus;
2. Information inexacte — Cela peut se produire lorsqu'une entité manque d'information pertinente pour évaluer le rendement d'un investissement particulier;
3. Manque de choix — Lorsque le marché qui répond à la demande pour un bien ou un service présente des options limitées;
4. Effets externes — Lorsqu'il y a des impacts sociaux, par exemple les changements climatiques, qui ne sont pas pris en compte dans le prix du bien vendu et qui peuvent représenter un avantage ou un inconvénient pour la société.

En ce qui a trait à l'utilisation du gaz naturel dans le transport, d'autres provinces/territoires ont défini la nécessité d'intervenir en se penchant sur les déficiences du marché et d'assurer les avantages sociaux; ils ont donc introduit des politiques variées pour soutenir le déploiement des VGN, depuis les mandats jusqu'aux incitatifs. Par exemple, une politique américaine, la *Energy Policy Act* (2005), a introduit des

<sup>1</sup> Consulter, à titre d'exemple, le chapitre 11 de *Reducing Climate Impacts in the Transportation Sector*, de Daniel Sperling, James S. Cannon, 2009.

En résumé, l'exercice de rentabilité a montré que sur un éventail raisonnable de prévisions de prix crédibles, l'analyse de rentabilité générale pour l'utilisation du gaz naturel dans des usages de transport spécifiques est bonne par rapport à d'autres carburants.

crédits d'impôt pour véhicules à moteur fonctionnant au carburant de remplacement afin d'atténuer les risques liés à l'adoption précoce d'une gamme de technologies de véhicules à émissions réduites, notamment les technologies au gaz naturel. L'analyse du présent rapport énonce une série d'avantages potentiels associés à l'utilisation du gaz naturel pour les véhicules moyens et lourds, notamment la diversification et l'approvisionnement énergétiques, les réductions des émissions et les avantages économiques régionaux. De plus, le modèle de l'analyse de rentabilité montre que certaines applications de l'utilisateurs ont un TRI favorable, bien que le marché ne semble pas prêt à les adopter. Ensemble, ces résultats suggèrent une preuve des défaillances du marché ou, à tout le moins, des obstacles commerciaux importants relatifs à l'adoption de VGN, dans le créneau des véhicules de transport moyens et lourds de l'industrie canadienne du transport.

### Mettre en contexte la modélisation de l'analyse de rentabilité

Si on conclut que l'industrie du transport montre des défaillances en ce qui a trait à l'adoption d'un parc de VGN moyens et lourds, il faut alors s'employer à définir les marchés qui présentent les meilleures rentabilités et le meilleur potentiel d'autosuffisance à long terme. Le modèle d'analyse de rentabilité résumé plus haut dans le rapport visait à définir les usages de véhicules moyens et lourds les plus susceptibles d'être autosuffisants sur le plan économique.

La modélisation s'appuie sur l'IVC, une valeur qui reflète les coûts économiques totaux liés à la propriété d'un parc de VGN par rapport à la propriété d'une flotte de véhicules diesel. Dans le cas de la présente étude, l'IVC se limitait, par nécessité, à fournir une indication de la proposition de valeur économique seulement. Dans ce contexte, les usages qui n'obtiennent pas l'acceptation des marchés

malgré leurs valeurs IVC supérieures à 1 et leurs TRI favorables peuvent être entravées par les déficiences des marchés. Réciproquement, si un marché se développe malgré le fait que son IVC soit inférieur à 1, il vaudrait la peine d'examiner les conditions commerciales pour déterminer quels facteurs alimentent son développement.

L'exercice de modélisation de la rentabilité a permis de déterminer le TRI des quatre plus importants usages par les utilisateurs. Les valeurs de TRI ont montré que l'analyse de rentabilité est bonne, surtout pour les usages à kilométrage élevé de parcs de véhicules qui circulent dans les corridors ou qui retournent au dépôt. Les investissements de capitaux peuvent générer des taux de rendement intéressants. Les retombées variaient en fonction du scénario modélisé, mais dans chaque cas, les valeurs montraient que le coût incrémentiel du gaz naturel serait bien récupéré au cours de la durée de vie du véhicule.

En résumé, l'exercice de rentabilité a montré que sur un éventail raisonnable de prévisions de prix crédibles, l'analyse de rentabilité générale pour l'utilisation du gaz naturel dans des usages de transport spécifiques est bonne par rapport à d'autres carburants. L'analyse économique de l'utilisation du gaz naturel dans l'industrie du transport ne dépend pas du prix du carbone, mais cela améliorerait davantage sa rentabilité. Nonobstant ce qui est susmentionné, les obstacles comportementaux et l'exposition aux risques liés aux capitaux en amont sont si importants que le déploiement élargi demeure entravé. L'intervention sur les marchés devrait donc s'attarder à des mesures ciblées visant à atténuer les risques en amont au lieu de soutenir la rentabilité générale, sans oublier les réponses potentielles des secteurs public et privé pour aborder la question. Cette aide constituerait un meilleur avantage économique pour les Canadiennes et les Canadiens.

## Au-delà des défaillances du marché : éliminer les obstacles et bâtir une industrie des VGN compétitive

Afin de faciliter le déploiement étendu des VGN au Canada, il faut élaborer des mesures non seulement pour éliminer les obstacles commerciaux, mais aussi pour s'assurer que cette industrie sera autosuffisante et compétitive à long terme. Les options que les gouvernements doivent considérer sont décrites dans le tableau 1. Par exemple, comme première étape de la transformation du marché, des mesures fiscales temporaires pourraient être mises en place pour atténuer le risque lié aux investissements dans les VGN et encourager l'adoption précoce de ces véhicules en plus grand nombre. Ainsi, ces mesures temporaires aideraient l'industrie à réaliser les économies d'échelle nécessaires pour réduire le coût des véhicules. Un autre exemple serait la mise en place de mesures permettant de se pencher sur les lacunes d'information et les obstacles non commerciaux à l'adoption des VGN. Ces mesures reliées à l'information permettraient de s'assurer que les utilisateurs disposent de l'information nécessaire pour que le marché des VGN fonctionne adéquatement.

Au fur et à mesure que l'industrie des VGN évolue, des mesures additionnelles seront nécessaires pour accroître la capacité d'autosuffisance de ce marché. Par exemple, les utilisateurs devront se sentir appuyés dans leur décision d'achat et tous les codes et normes requis devront être mis en place. Finalement, des mesures seront nécessaires pour s'assurer que l'industrie des VGN demeure compétitive sur une base continue. Des activités de RD-D sont nécessaires pour s'assurer que la technologie des VGN demeure compétitive par rapport au diesel et pour accroître l'offre de VGN.

Le tableau 1 fournit des détails sur les mesures potentielles, qui incluent des mesures fiscales, des règlements, de l'information et des activités de RD-D.

Mises en œuvre individuellement, chacune de ces mesures pourrait faciliter le déploiement des VGN, à une échelle limitée, toutefois. Afin de maximiser le potentiel de déploiement, une approche coordonnée et globale est de mise. Par exemple, il faudra beaucoup de temps pour mettre en place la réglementation à l'égard des véhicules moyens et lourds, on risque



donc de manquer d'opportunités commerciales durant cette période. Étant donné ce calendrier probable pour la mise en place de la réglementation, des mesures fiscales temporaires, à titre d'exemple, pourraient favoriser l'entrée précoce sur le marché pendant de nombreuses années et un cadre réglementaire en matière de GES pourrait être examiné pour encourager l'entrée à long terme sous l'angle du potentiel de réduction des GES. Ces mesures devraient par ailleurs être soutenues par des mesures de renforcement des capacités, entre autres la mise en place de codes et de normes, ainsi que des activités de formation, de sensibilisation et d'information. Bien que les gouvernements aient de nombreux précédents à leur actif pour ce qui est d'intervenir dans le marché, d'aider à faire des économies d'échelle et d'éliminer les obstacles à l'entrée, il existe des solutions commerciales potentielles qu'il serait bon de considérer pour aller de l'avant. Entre autres exemples, des arrangements entre les utilisateurs et les fournisseurs de carburant qui annuleraient l'écart de prix sur un volume donné.

À long terme, il sera important pour le gaz naturel en tant que carburant de transport de jouer sur un terrain égal avec les autres carburants — en fonction de son mérite, bien sûr. Les décideurs devraient considérer ce principe au moment de déterminer le concept et la durée de toutes politiques futures.

**TABLEAU 1** Mesures potentielles pour soutenir le développement du marché des VGN

OUTIL	DESCRIPTION/RÔLE/RAISON D'ÊTRE	EXEMPLES
Mesures fiscales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures fiscales réduisent le principal obstacle économique à l'entrée sur le marché en réduisant le risque financier.</li> <li>Les utilisateurs perçoivent l'adoption précoce comme étant risquée et, en particulier, ils relient l'incertitude et un risque élevé à : <ul style="list-style-type: none"> <li>la valeur résiduelle d'un VGN après la période de propriété initiale (qui est, par exemple, de quatre à cinq ans pour les tracteurs routiers); et</li> <li>le manque d'infrastructure de ravitaillement par rapport à la disponibilité relative du diesel.</li> </ul> </li> <li>Les mesures fiscales peuvent diminuer le coût initial du véhicule, garantir ses valeurs résiduelles, faciliter l'accès à l'infrastructure de ravitaillement ou permettre des économies (carburants titulaires).</li> <li>L'adoption précoce des VGN en plus grand nombre aiderait l'industrie à réaliser des économies d'échelle permettant de réduire le coût des systèmes des véhicules.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les mesures fiscales (p. ex. déductions pour amortissement accélérées et crédits d'impôt à l'investissement) et les remises en espèces pouvant s'appliquer au véhicule, à l'infrastructure de ravitaillement ou à l'écart de prix du carburant.</li> <li>Dans son budget 2010, le gouvernement du Québec a annoncé que des ajustements seront faits à ses déductions pour amortissements accélérés afin de soutenir les camions au GNL de classe 8. La déduction pour amortissements permet la dépréciation du bien dans une période de temps significativement réduite comparativement avec le camion traditionnel, dans l'objectif d'atténuer le risque associé à l'investissement de capitaux en amont pour le parc.</li> <li>Des remises en espèces ont été offertes dans le passé afin de réduire le coût incrémentiel du véhicule.</li> </ul>
Réglementation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des règlements sur la réduction des GES sont en cours d'élaboration pour les véhicules moyens et lourds (2014). En prenant soin de bien les concevoir, ils pourraient reconnaître et inclure les avantages des VGN sur le plan des GES.</li> <li>La raison d'être de la réglementation de ces véhicules est similaire à celle des règlements s'appliquant aux véhicules légers – la majorité des gouvernements sont intervenus en mettant en place des économies de carburant ou des normes en matière de GES afin de surmonter la défaillance du marché selon laquelle les consommateurs n'accordent aucune importance aux économies de carburant au-delà de la période de trois ans.</li> <li>Quelques avantages des règlements : certitude du marché sur le plan des niveaux acceptables de performance environnementale et traitement équitable des technologies (elles doivent toutes répondre à la même norme).</li> <li>Autre question réglementaire, les gouvernements pourraient démontrer leur bonne volonté en se penchant sur les règlements régissant les poids et dimensions des véhicules afin de permettre une certaine marge de surplus de poids pour ce qui est des camions au GNL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Économie de carburant et règlements en matière de GES s'appliquant aux véhicules légers.</li> <li>L'Ontario considère les normes de carburant à faible production de carbones mises en œuvre en Californie et en Colombie-Britannique.</li> </ul>
Information	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les utilisateurs ont défini des lacunes sur le plan de l'information et de la sensibilisation concernant les VGN en tant qu'option pouvant répondre à leurs besoins.</li> <li>Il incombe aussi aux gouvernements de donner de l'information essentielle afin d'assurer l'efficacité des marchés, surtout qu'il n'y a pas qu'un seul représentant du secteur privé à intervenir d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur des VGN.</li> <li>Les gouvernements sont considérés comme des fournisseurs d'information impartiaux dans le secteur des véhicules et des carburants, un point important aux yeux des utilisateurs.</li> <li>Entre autres avantages de ces mesures : une meilleure compréhension des avantages et de l'utilisation commerciale des VGN et, par conséquent, une considération et une adoption accrues.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sites Web et carrefours d'information pour les flottes.</li> <li>Entre autres exemples de ces initiatives en cours, le Clean Cities Program (programme des villes propres), aux États-Unis.</li> </ul>
RD-D	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'aide apportée aux VGN en matière de RD-D peut influencer les dépenses du secteur privé, accroître la compétitivité des technologies canadiennes et, en fin de compte, générer des avantages économiques.</li> <li>Les technologies au diesel ont profité d'un important financement à la R-D au cours de la dernière décennie afin de répondre aux normes plus sévères en matière d'émissions; une aide à la R-D pour les technologies au gaz naturel favoriserait un traitement similaire et permettrait de jouer sur un terrain égal.</li> <li>Les utilisateurs ont établi la nécessité de proposer un plus grand éventail de produits au gaz naturel et des investissements ciblés en R-D peuvent aider le développement du marché en améliorant la disponibilité des modèles. En matière de R-D, les investissements orientés vers la production aideraient à réduire le coût incrémentiel des VGN et à surmonter l'obstacle lié au faible volume/coût initial élevé grâce à l'entrée sur le marché de technologies novatrices à faibles émissions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Natural Gas Engine Research and Development Program (programme de R-D sur les VGN) du National Renewable Energy Laboratory (NREL).</li> </ul>

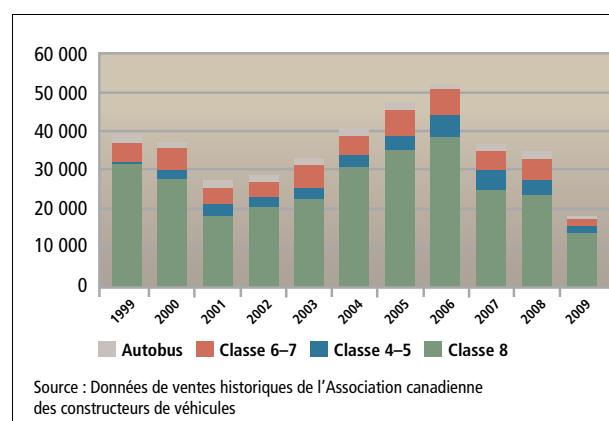


### Potentiel du marché

En 2009, le nombre de véhicules moyens et lourds enregistrés au Canada était d'environ 830 000, soit 4 % des véhicules routiers.<sup>2</sup> Plus de 80 % de ces véhicules étaient utilisés dans une des quatre provinces suivantes : Alberta, Colombie-Britannique, Ontario, Québec. Puisque le principal centre d'intérêt technologique quant à l'utilisation du gaz naturel pour les véhicules moyens et lourds est placé sur les véhicules neufs manufacturés, le potentiel de marché pour le gaz naturel doit être considéré dans le contexte du cycle de remplacement des véhicules moyens et lourds. La vente de véhicules moyens et lourds varie considérablement selon les années comme l'indique la figure 1. Considérant les ventes des dix dernières années, 36 000 véhicules moyens et lourds, en moyenne, sont vendus chaque année au Canada.<sup>3</sup>

Comme mentionné précédemment, le gaz naturel s'en sort bien pour ce qui est des utilisations par des véhicules retournant au dépôt et circulant le long des corridors. Les données représentant quelle portion du secteur canadien des véhicules moyens et lourds retournent au dépôt ou circulent le long des corridors ne sont cependant pas disponibles. Néanmoins, il est évident que la meilleure façon de décrire le potentiel de ventes pour les VGN est de parler d'un sous-ensemble de ventes de véhicules totales, étant donné que de nombreuses utilisations ne seront pas pertinentes pour le gaz naturel (par exemple le camionnage sur de longues distances).

À la lueur de ces considérations, le tableau ci-dessous montre un éventail de taux de pénétration potentiels pour ce qui est des VGN, en pourcentage des ventes totales de véhicules moyens et lourds. Il indique aussi l'utilisation d'énergie ainsi que les réductions des émissions de carbone qui en résultent. Considérant un taux de pénétration de 15 %, l'utilisation du gaz naturel équivaudrait à 122,5 milliards de pieds cubes par année, ce qui représente environ 6 % de la consommation canadienne domestique de gaz naturel en 2009.<sup>4</sup> Les



**FIGURE 1** Ventes de véhicules moyens et lourds au Canada (1999–2009)

<sup>2</sup> Statistique Canada, Enquête sur les véhicules au Canada – annuelle (2009).

<sup>3</sup> Données de ventes historiques de l'Association canadienne des constructeurs de véhicules.

<sup>4</sup> Association canadienne du gaz.

réductions de carbone projetées sont significatives dans le contexte des objectifs de réduction des émissions de GES du Canada d'ici 2020. En 2005, les émissions de GES provenant des véhicules lourds au diesel ont représenté 39 mégatonnes d'eq-CO<sub>2</sub>.<sup>5</sup> Pour atteindre une réduction de 17 % des émissions de GES dans cette portion de l'économie d'ici 2020, il faudrait une réduction estimée à 6,6 mégatonnes. Environ le tiers de cet objectif pourrait être atteint si un véhicule moyen ou lourd sur dix vendu au Canada au cours des dix prochaines années était un VGN (voir tableau 2).

Il existe plusieurs solutions potentielles permettant de réduire les émissions des véhicules moyens et lourds au Canada, et le gaz naturel en est une. Ce carburant domestique offre une possibilité de créneau pour les parcs de véhicules retournant au dépôt et circulant le long des corridors. Le potentiel réel du marché du gaz naturel pourrait être plus élevé ou plus faible selon les mesures politiques mises en place, leur sévérité et leur durée, et selon les prix relatifs du carburant au gaz naturel versus ceux du carburant diesel au cours de la décennie.

## Conclusion

Comme discuté, il existe un certain nombre de raisons pour lesquelles déployer les VGN au Canada nécessitera l'intervention sur le marché de divers intervenants, notamment les gouvernements, l'industrie et d'autres organisations clés. Pour faciliter le déploiement au Canada, le chapitre suivant porte sur les recommandations clés ainsi que les rôles et responsabilités des intervenants.

**TABLEAU 2** Marché potentiel estimé des VGN au Canada

VENTES ANNUELLES DE CAMIONS AU GAZ NATUREL EN % DES VENTES TOTALES	TOTAL DES VGN SUR 10 ANS	UTILISATION ÉNERGÉTIQUE (MILLIERS DE LED)	UTILISATION ÉNERGÉTIQUE (MILLIARDS DE PL <sup>3</sup> )	AVANTAGES ANNUELS GES (MT EQ-CO <sub>2</sub> )
1 %	3 599	238 668	8,2	0,1997
3 %	10 796	716 003	24,5	0,5992
5 %	17 994	1 193 338	40,8	0,9986
7 %	25 191	1 670 673	57,2	1,3981
10 %	35 987	2 386 676	81,7	1,9973
15 %	53 981	3 580 014	122,5	2,9959

1. On suppose que 70 % des camions appartiennent à la classe 8 et que 30 % appartiennent aux classes 3 à 7 selon le partage historique des ventes.
2. Utilisation de carburant par la classe 8 estimée à 78 800 litres diesel/année à 39,4 LED/100 km.
3. Utilisation de carburant par toutes les autres estimée à 37 300 litres diesel/année à 62 LED/100 km.
4. Avantage GES (carbone) fondé sur les valeurs de GHGenius de 25 pour cent pour le système au GNL Westport et de 18 pour cent pour le système Cummins Westport.
5. Classe 8 estimée à 200 000 km/année et réduction des GES de 72 tonnes.
6. Tous les autres véhicules moyens et lourds estimés à 60 000 km/année et réduction de GES de 17 tonnes.

Source : Calculé à partir des données de l'Association canadienne des constructeurs de véhicules et GHGenius (version 3.16b).

<sup>5</sup> Environnement Canada, Inventaire canadien des gaz à effet de serre.

# Chapitre 10

## Recommandations

Les recommandations qui suivent ont été élaborées en consultation avec des représentants de tous les groupes de travail du Plan d'action ainsi que les membres de la Table ronde. Ces recommandations reflètent les conclusions tirées à l'issue des travaux de modélisation de la rentabilité ainsi que d'identification des besoins en matière de renforcement des capacités et des exigences de RD-D. On propose de les regrouper en quatre volets : 1) Atténuer les risques liés à l'investissement et l'adoption précoce; 2) Combler les lacunes sur le plan de l'information; 3) Accroître la capacité de soutenir les marchés; 4) Assurer le maintien de la capacité concurrentielle.

### Atténuer les risques liés à l'investissement et l'adoption précoce

1. L'analyse a démontré qu'investir dans les VGN moyens et lourds pouvait procurer des avantages environnementaux et économiques sur une période s'étendant au-delà de la durée de vie des véhicules. Cependant, les coûts élevés d'acquisition des véhicules et les risques associés aux coûts de fonctionnement et au maintien des avantages liés au coût du carburant font obstacles à leur adoption. La mise en œuvre de mesures fiscales temporaires serait un moyen de remédier à ces obstacles et de favoriser une adoption précoce en atténuant les risques pour les entreprises de transport.
2. L'introduction du gaz naturel au sein du nouveau marché du camionnage routier nécessitera des investissements coordonnés afin de veiller à ce que les infrastructures mises en place le long des corridors clés aillent de pair avec la demande projetée, soient situées stratégiquement de façon à soutenir adéquatement les utilisateurs et soient installées en temps opportun dans toutes les régions du pays.

3. Les intervenants déjà engagés au sein de l'industrie pourraient fournir un accès à leurs postes de ravitaillement privés. En permettant aux parcs de véhicules d'autres entreprises de transport d'avoir accès à leurs postes de ravitaillement au moyen d'une carte d'accès ou d'un autre arrangement, les exploitants pourraient améliorer encore davantage la rentabilité de leur décision de passer au gaz naturel. Les parties concernées devraient toutefois s'entendre sur certains détails liés à la mise en œuvre de tels arrangements, p. ex. les questions relatives à la responsabilité.

4. La démonstration de l'utilisation du gaz naturel est nécessaire pour écarter les obstacles de nature technique, élaborer des normes et mener des études de faisabilité et des analyses de rentabilité.

### Justification

La mise en place de mesures fiscales temporaires aiderait à atténuer les risques liés à l'adoption et à diminuer les obstacles économiques à l'entrée sur le marché. Les utilisateurs perçoivent l'adoption précoce comme risquée et attribuent une part de risque et d'incertitude considérable aux aspects suivants en particulier : 1) la valeur résiduelle d'un VGN au terme de la période de propriété initiale (qui est, à titre d'exemple, de quatre à cinq ans pour les tracteurs routiers); 2) le potentiel d'économies de carburant à long-terme; 3) le manque d'infrastructure de ravitaillement comparativement aux infrastructures du carburant diesel. La mise en place de mesures fiscales temporaires encouragerait l'adoption précoce de VGN en plus grand nombre, ce qui en retour aiderait l'industrie des VGN à réaliser les économies d'échelle nécessaires à la réduction du prix des véhicules. Bien que le taux de rendement interne (TRI) de plusieurs usages soit positif, la mise en place de mesures fiscales

## Les recommandations sont proposées sur quatre volets : 1) Atténuer les risques liés à l'investissement et l'adoption précoce; 2) Combler les lacunes sur le plan de l'information; 3) Accroître la capacité de soutenir les marchés; 4) Assurer le maintien de la capacité concurrentielle.

temporaires serait également nécessaire pour surmonter les obstacles à l'adoption s'il est établi que ces derniers sont le résultat d'une défaillance des marchés dans le créneau des véhicules moyens et lourds de l'industrie canadienne du transport. Bien que, dans le passé, les gouvernements aient maintes fois effectués des interventions sur les marchés afin de favoriser le développement d'économies d'échelle et abolir les obstacles à l'entrée, il faudra veiller, à long terme, à ce que le gaz naturel, à titre de carburant de transport, puisse être négocié dans des conditions équitables de concurrence par rapport aux autres carburants — en fonction de sa valeur et de ses qualités propres. Les responsables de l'élaboration des politiques devraient tenir compte de ce principe au moment de déterminer le concept et la durée de toutes politiques futures.

### Combler les lacunes sur le plan de l'information

5. Une stratégie d'information et de sensibilisation serait nécessaire afin de cibler les utilisateurs et les entités pouvant exercer une influence sur le marché, ainsi que les autres intervenants clés. Cette stratégie devrait comprendre deux volets. Le premier volet serait fondé sur une approche descendante (top-down) et comprendrait un site Web centralisé s'adressant à l'ensemble des publics cibles et présentant un contenu local et spécifique adapté aux provinces et aux territoires. Le second volet reposera sur une approche ascendante (bottom-up) et comprendrait un réseau de soutien local pour les utilisateurs et l'accès à différentes ressources, notamment des ateliers et des études de cas reliés à l'expérience de flottes locales.

### Justification

Les utilisateurs ont identifié des lacunes dans leurs connaissances et ont avoué leur manque de renseignements au sujet des VGN en tant qu'option qui pourrait répondre à leurs besoins. De plus, les utilisateurs ayant déjà fait l'expérience du gaz naturel souhaitaient en savoir plus sur les développements récents dans

le domaine des VGN, en particulier les innovations technologiques. Si les gouvernements et les autres intervenants clés du secteur entreprenaient de diffuser à grande échelle l'information essentielle sur les VGN, les marchés s'en trouveraient fortement stimulés, surtout étant donné qu'aucun intervenant du secteur privé ne s'est encore imposé d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur des VGN. Les gouvernements sont perçus comme des fournisseurs d'information impartiaux dans l'arène des marchés des carburants et des véhicules, et cette neutralité représente un point important aux yeux des utilisateurs. Les avantages de cette mesure comprennent entre autres l'élaboration d'une meilleure compréhension et d'une sensibilisation accrue de l'utilisation possible des VGN, qui faciliterait l'adoption de ces véhicules en plus grand nombre.

### Accroître la capacité de soutenir les marchés

6. Il serait bon de mettre sur pied un groupe de travail sur les codes et normes de sécurité afin de se pencher, en collaboration avec les comités techniques de l'Association canadienne de normalisation, sur les lacunes et les problèmes liés aux codes et normes existants qui furent identifiés lors de la préparation du Plan d'action. Il est possible que l'on doive créer deux comités distincts; un pour le GNL et un autre pour le GNC. Ces comités auraient pour tâches d'examiner les codes actuels et de proposer des modifications aux codes et normes en vigueur ou d'en élaborer de nouveaux. L'établissement d'un comité cadre est par ailleurs nécessaire pour s'assurer que les codes et normes relatifs au GNC, au GNL, aux infrastructures de gaz naturel comprimé liquéfié et au biométhane sont coordonnés et complets.
7. Il faut aussi voir à élaborer du matériel de formation approprié en ce qui a trait au fonctionnement des postes de ravitaillement et des parcs de VGN, à la réparation des véhicules et à l'inspection des cylindres de gaz, ainsi qu'en assurer la prestation.

8. Un Comité de mise en œuvre des VGN — composé de membres de la Table ronde et d'autres intervenants clés — devrait également être créé aux fins suivantes :

- Soutenir la mise en œuvre des recommandations contenues dans le Plan d'action et évaluer les progrès réalisés par rapport aux étapes clés;
- Formuler des recommandations aux intervenants sur la façon dont la communauté du gaz naturel pourrait réagir aux futurs développements, comme l'évolution des conditions du marché et l'avènement d'innovations technologiques;
- Agir à titre d'organisation cadre auprès des réseaux de soutien locaux pour les utilisateurs;
- Servir de tribune permettant aux intervenants de discuter des enjeux et des questions qui touchent la communauté du gaz naturel.

#### Justification

Afin d'encourager l'adoption des VGN, il faut apporter du soutien et aux utilisateurs lors de la prise de décisions concernant les achats, et veiller à ce que des normes et des codes adéquats soient en place afin d'assurer un déploiement technologique réussi. Au cours de la dernière décennie, très peu de démarches ont été entreprises au Canada en vue d'actualiser les normes et les codes relatifs au GNC, et le travail à accomplir en ce qui concerne les normes et codes applicables au GNL reste des plus fondamentaux. Au fur et à mesure que la technologie des VGN devient de plus en plus accessible, il faudra veiller à offrir un soutien additionnel aux flottes d'utilisateurs, car les exigences relatives à l'entretien et à la sécurité des VGN sont particulières et requerront une formation spécialisée pour les conducteurs et les mécaniciens. La création d'un comité de mise en œuvre des VGN est recommandée en tant que moyen de coordonner le travail des gouvernements et des intervenants le long de la chaîne de valeur des VGN et pour assurer le déploiement harmonieux de la technologie tout en atténuant les risques liés à l'utilisateur ou pour tout autre intervenant.

#### Assurer le maintien de la capacité concurrentielle

9. À l'heure actuelle, l'industrie des VGN finance les activités de R-D. Des investissements supplémentaires en R-D de la part d'autres intervenants, notamment les gouvernements, ont le potentiel d'améliorer la compétitivité de l'industrie. Les futures activités de R-D devraient viser en priorité la réduction ou l'élimination éventuelle de l'écart de coût entre les véhicules au gaz naturel et au diesel ainsi que l'optimisation des avantages des VGN sur le plan opérationnel et de l'environnement.

10. On devrait continuer à explorer le potentiel de l'utilisation du gaz naturel dans d'autres applications en matière de transport.



#### Justification

Bien que la technologie des VGN soit déjà d'usage courant et qu'elle soit commercialement éprouvée, des investissements en R-D sont nécessaires afin de réduire davantage le coût incrémentiel des technologies reliées aux VGN. Une aide est également requise pour soutenir le développement du marché par l'élargissement de la gamme de produits offerts aux utilisateurs en matière de VGN. Les technologies des VGN tireraient aussi grandement profit des investissements en RD-D liés à la réduction de coût de ces véhicules, car ils assurerait une compétitivité à long-terme des technologies canadiennes novatrices à faibles taux d'émissions. En continuant d'explorer le potentiel de l'utilisation du gaz naturel dans d'autres applications de transport, la communauté du gaz naturel contribuera à accroître les avantages du gaz naturel à titre de carburant et pourra éventuellement bénéficier d'un effet de levier lié aux investissements déjà réalisés en matière d'infrastructure et de R-D pour le marché des véhicules moyens et lourds.

**TABLEAU 1** Utilisation du gaz naturel dans le secteur des transports : rôles et responsabilités

	GOUVERNEMENTS	PRODUCTEURS, TRANSPORTEURS ET DISTRIBUTEURS DE GAZ NATUREL	FILIÈRE DES VÉHICULES ET DE L'INFRASTRUCTURE	UTILISATEURS
Atténuer les risques liés à l'investissement et à l'adoption précoce	Coût d'acquisition des véhicules	■	■	■
	Infrastructure dans les corridors	■	■	■
	Infrastructure pour les véhicules qui retournent à leur base		■	■
	Démonstrations	■		■
Combler les lacunes sur le plan de l'information	Information et sensibilisation	■	■	
Accroître la capacité de soutenir les marchés	Codes et normes	■	■	■
	Formation	■	■	■
	Comité de mise en œuvre	■	■	■
Assurer le maintien de la capacité concurrentielle	R-D	■		■
	Utilisation du gaz naturel dans d'autres segments de véhicules	■	■	■

### Rôles et responsabilités

Les intervenants identifiés dans le Tableau 1 ont été définis comme étant des parties qui pourraient assumer des rôles et des responsabilités liés à la mise en œuvre des recommandations de ce Plan d'action. Pour nombre de ces activités, de nombreux intervenants pourraient jouer un rôle; cependant, le tableau a pour but de fournir un aperçu général des rôles que les intervenants pourraient jouer au cours des premières étapes du développement du marché des VGN.

# Chapitre 11

## Prochaines étapes

Comme mentionné d'entrée de jeu dans le présent rapport, un certain nombre de facteurs ont renouvelé l'intérêt envers le gaz naturel en tant que carburant pour le transport, notamment les changements survenus dans le contexte d'approvisionnement, les prix élevés prévus du pétrole et la nécessité de réduire les émissions de GES et les principaux contaminants atmosphériques. Bien qu'on puisse tirer divers avantages sociaux de l'utilisation accrue du gaz naturel dans l'industrie du transport, il existe néanmoins des obstacles commerciaux et non commerciaux qui doivent être surmontés avant de procéder au déploiement étendu des VGN.

Les travaux effectués dans le cadre de ce Plan d'action ont révélé que les véhicules moyens et lourds offrent les meilleurs créneaux pour accroître l'utilisation du gaz naturel dans l'immédiat. Afin d'optimiser l'utilisation du gaz naturel dans ces applications de véhicules, le Plan d'action :

- Fournit une analyse sur la rentabilité de différentes utilisations, l'information et la sensibilisation et les besoins de R-D;
- Fournit aux gouvernements et à l'industrie des recommandations visant à : 1) Atténuer les risques liés à l'investissement et l'adoption précoce; 2) Combler les lacunes sur le plan de l'information; 3) Accroître la capacité de soutenir les marchés; 4) Assurer le maintien de la capacité concurrentielle;
- Définit les rôles et responsabilités futurs des principaux intervenants.



Bien que le Canada dispose de technologies à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement pour bâtir ce marché, les efforts combinés de l'industrie, du gouvernement et des autres intervenants seront essentiels afin de procéder au déploiement étendu des véhicules moyens et lourds au cours des prochaines années. Le comité de mise en œuvre des VGN fournira un forum pour permettre aux intervenants clés de se réunir et d'effectuer d'autres activités qui donneront suite aux recommandations du présent rapport. En plus d'aborder le déploiement accru des véhicules moyens et lourds, le comité se penchera sur les obstacles technologiques et commerciaux qui freinent actuellement l'adoption précoce des véhicules légers, navires et locomotives au gaz naturel.

L'éventualité d'un déploiement accru des VGN au Canada au cours des prochaines années est très prometteuse. Le processus inhérent au Plan d'action a permis de mettre en lueur les excellents produits que fabriquent et exportent les entreprises canadiennes pour les VGN vers d'autres parties du monde. La tâche qui reste à accomplir pour la communauté du gaz naturel sera d'appliquer cette expertise à l'utilisation du gaz naturel dans notre marché du transport, et ce, dans le meilleur intérêt des Canadiens et des Canadiens.

## ANNEXES



# Annexe A

## Résultats de l'analyse exploratoire

Les groupes de travail associés au Plan d'action ont évalué le potentiel de l'utilisation accrue du gaz naturel dans divers segments de véhicules en fonction des critères suivants : disponibilité de la technologie, potentiel du marché, avantages environnementaux, utilisation de l'énergie et économies. Les types de véhicules qui ont été considérés sont les véhicules lourds, moyens et légers, les navires et les locomotives. Voici les principaux résultats :

### Véhicules lourds

Un nombre croissant de constructeurs d'origine offrent des véhicules lourds au gaz naturel produits en usine et certifiés en matière d'émissions dans une variété de régimes de puissance. Ces véhicules utilisent une quantité significative de carburant, et les économies potentielles découlant du choix d'utiliser un véhicule au gaz naturel sont donc importantes, tandis que chez les utilisateurs, on constate une perception de risques élevés associés à une adoption précoce. Pour ces véhicules, le TRI est élevé, mais le coût d'acquisition incrémentiel pourrait être un élément dissuasif pour les flottes ayant tendance à prendre des décisions d'investissement plutôt conservatrices. Les réservoirs de carburant utilisés pour le gaz naturel sont plus lourds que ceux utilisés pour le diesel, et pour les camions qui roulent à la limite du poids permis, un compromis par rapport au poids des marchandises serait nécessaire<sup>1</sup>. Le volume important de véhicules lourds circulant le long du corridor Windsor-Québec et le réseau de gazoducs constituent

les éléments clés pouvant soutenir une initiative ciblée de transformation du marché qui améliore l'infrastructure de gaz naturel existante de façon à étendre l'utilisation de ce carburant à faibles émissions de carbone à un nouveau marché. Les parcs de véhicules retournant au dépôt, comme par exemple les autobus urbains, sont eux aussi un important marché potentiel pour le gaz naturel, étant donné que les autobus utilisent des quantités importantes de carburant, qu'ils sont ravitaillés centralement et qu'ils ont des durées de vie plus longues pour l'amortissement de l'investissement initial.

### Véhicules moyens

Les constructeurs d'origine qui fabriquent des camions et des autobus offrent aussi un nombre croissant de véhicules moyens au gaz naturel. Dans les régions urbaines où il y a des postes de ravitaillement publics (p. ex. Vancouver et Toronto), les véhicules moyens peuvent y avoir accès pour des démonstrations ou une adoption précoce. Bon nombre de véhicules moyens circulent dans les régions urbaines, où les émissions réduites des VGN sont plus bénéfiques. De plus, les véhicules moyens peuvent réaliser d'importantes économies de carburant, surtout lorsqu'ils roulent sur des distances plus longues (p. ex. les autobus d'aéroport et certains parcs de véhicules de livraison de colis). Les parcs de véhicules moyens retournant au dépôt sont particulièrement bien positionnés pour tirer profit du ravitaillement central et des prix peu élevés du gaz naturel.

<sup>1</sup> Certaines provinces et certains États examinent présentement cet aspect et la possibilité d'allouer une marge de poids pour les camions au GNL.



## Véhicules légers

Les véhicules légers privés auraient besoin d'être convertis au gaz naturel sur une base de marché secondaire puisqu'aucun véhicule fabriqué par un constructeur d'origine n'est vendu au Canada. L'infrastructure de ravitaillement public est disponible dans divers centres urbains, par exemple Vancouver, Calgary et Toronto, quoique limitée ailleurs. Étant donné que les véhicules privés utilisent relativement peu de carburant, il serait difficile de justifier des investissements dans une autre infrastructure de ravitaillement à moins qu'un grand nombre de véhicules soient convertis ou fabriqués pour utiliser du gaz naturel. En plus du gaz naturel, les consommateurs peuvent opter pour d'autres technologies permettant de réduire les émissions de GES lors de leur décision d'achat d'un véhicule neuf : hybride-électrique, système d'injection diesel avancé et électrique. Si les VGN des constructeurs d'origine entrent sur le marché dans l'avenir à un prix compétitif par rapport aux autres choix, il pourrait y avoir un intérêt commercial.

## Navires – Transport maritime à court distance

La technologie de propulsion est commercialement disponible pour les gros moteurs marins. Un navire peut utiliser autant de carburant que 50 camions lourds. Le potentiel d'économies de carburant pour ce qui est des navires au gaz naturel est important, étant donné que l'on prévoit que les coûts du carburant pour les navires augmenteront en raison des exigences liées aux nouveaux règlements en matière d'émissions. Tandis qu'il est possible d'éviter les dépenses liées à certains équipements dispendieux de contrôles d'émissions, cette économie doit être compensée par un coût d'investissement additionnel dans les réservoirs de GNL et les systèmes d'injection hybrides. Les possibilités sont intéressantes pour ce qui est de l'expédition de GNL dans la région des Grands Lacs grâce à la proximité de gazoducs et la possibilité d'une infrastructure de GNL partagée avec les véhicules lourds. Les navires ont une durée de vie très longue (de 25 à 40 ans) pour amortir les coûts d'investissement élevés (de 40 à 50 millions de dollars). Bien que l'utilisation du GNL convienne mieux aux activités de construction de navires, il convient aussi aux activités de rénovation, lorsqu'elles sont majeures et planifiées. Cependant, le volume additionnel de réservoirs de GNL pourrait obliger des réductions de marchandises dans certains cas.

## Locomotives

L'application de la technologie du gaz naturel aux locomotives est au stade du prototype. Pour que ce marché se développe, les fabricants d'origine de locomotives doivent montrer un intérêt à fournir des solutions technologiques intégrées pour l'entreposage et l'utilisation du GNL à bord des trains. Les technologies d'injection de carburant et de dosage sont similaires, mais de plus gros calibre que celles utilisées pour les véhicules lourds. Le marché potentiel de l'utilisation du GNL pour les locomotives est attrayant, étant donné qu'une locomotive utilise autant de carburant que 20 véhicules lourds. De plus, les locomotives propulsées au gaz naturel produiront beaucoup moins des principaux contaminants atmosphériques que celles propulsées au diesel. Les voies ferrées parallèles aux principaux corridors de camionnage pourraient partager l'infrastructure de GNL afin de réduire les coûts. Même en présence de coûts d'investissement élevés, la longue durée de vie des locomotives et l'utilisation importante de carburant devraient produire d'intéressants taux de rendement.

# Annexe B

## Analyse pangouvernementale des VGN

SITUATION/TAUX DE PÉNÉTRATION DES VGN <sup>1</sup>	POLITIQUES ET PROGRAMMES	RÉSULTATS
<p>Argentine</p> <p>À l'exception du Pakistan, aucun autre pays au monde ne compte autant de VGN sur la route que l'Argentine. En 2000, 462 168 VGN circulaient en Argentine. Ce nombre a augmenté progressivement chaque année pour atteindre 1 807 186 VGN en 2009.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 21,7.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 1 851.</p>	<p>Depuis les années 1980, le gouvernement a maintenu le prix du GN artificiellement bas, a facilité l'installation du matériel nécessaire pour les stations-services et a créé un programme permettant à plusieurs milliers de taxis de Buenos Aires de se convertir au GN.</p> <p>Un autre projet, les « Blue Corridors », reliera les grandes villes de plusieurs pays d'Amérique du Sud avec des « routes » de postes de ravitaillement en GN.</p>	<p>Les économies réalisées par les chauffeurs de taxi ont constitué un argument de taille pour convaincre les propriétaires de voitures de convertir leurs véhicules, ce qui en retour a incité davantage de stations services à offrir du GN.</p> <p>L'industrie locale travaille actuellement à remplacer progressivement le diesel utilisé dans les parcs de véhicules lourds.</p>
<p>Brésil</p> <p>Le Brésil se classe troisième au monde en ce qui a trait au nombre de VGN en circulation. En 2000, 60 000 VGN circulaient au Brésil. Ce nombre a augmenté chaque année pour atteindre 1 632 101 VGN en 2009.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 9,6.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 1 704.</p>	<p>Dans certaines grandes villes (p. ex. São Paulo et Rio de Janeiro), le gouvernement envisage de promouvoir des programmes visant à remplacer le diesel par du GN dans les autobus urbains.</p> <p>Des stratégies sont également en cours d'élaboration afin de rendre le GN attrayant pour les opérateurs de parcs, notamment en abordant certains enjeux comme la technologie, les écarts de prix par rapport aux moteurs diesel et au carburant, l'imposition et les pratiques d'exploitation et d'entretien.</p> <p>Le projet Blue Corridors (voir Argentine) aura également des répercussions sur le marché des VGN au Brésil.</p>	<p>Le GN a d'abord été utilisé dans les véhicules légers en 1996; la plupart des VGN sont maintenant des taxis ou des véhicules commerciaux moyens convertis après vente.</p>
<p>Inde</p> <p>En 2000, l'Inde comptait 10 000 VGN en circulation. En 2009, ce chiffre était passé à 725 000.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 2,3.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 520.</p>	<p>En plus d'une instruction de la Cour suprême, le soutien du gouvernement est assuré par d'autres mesures telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ l'exonération de la taxe de vente sur les trousse de conversion;</li> <li>■ les droits de douane favorables pour les trousse de conversion au GNC;</li> <li>■ le lotissement de terres pour les postes de ravitaillement en GNC et les gazoducs sur une base prioritaire; et</li> <li>■ l'interdiction d'immatriculer les vieux véhicules à Delhi.</li> </ul>	<p>L'instruction de la Cour suprême a occasionné la mise en circulation de 10 000 autobus au GNC sur les routes de Delhi et semble avoir contribué à améliorer considérablement la qualité de l'air à Delhi.</p> <p>En 2003, une autre instruction de la Cour suprême a reconnu le succès du projet de GNC à Delhi et a émis une directive d'introduire des carburants propres dans 11 autres villes.</p>

<sup>1</sup>Source pour les statistiques nationales : International Association for Natural Gas Vehicles <http://www.iangv.org/>.

Source pour les statistiques relatives aux États : U.S. Energy Information Agency <http://www.eia.doe.gov/>.

Source pour le nombre de postes de ravitaillement des États : U.S. Alternative Fuels and Advanced Vehicles Data Center [http://www.afdc.energy.gov/afdc/fuels/stations\\_counts.html](http://www.afdc.energy.gov/afdc/fuels/stations_counts.html).

Italie	<p>En 2000, 320 000 VGN circulaient en Italie. Ce nombre est passé à 580 000 en 2009.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 1,1.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 730.</p>	<p>Le gouvernement a adopté plusieurs initiatives de financement direct pour soutenir l'utilisation de VGN, y compris des subventions pour la construction de postes de ravitaillement en GN, la conversion de taxis et de véhicules commerciaux et le remplacement des autobus urbains avec des autobus carburant au GN. L'Italie a de plus introduit un taux de taxation différent entre le GN et les carburants à base de pétrole, ce qui fait en sorte que le prix du GN correspond à environ 50 % du prix du diesel.</p>	<p>En Europe, l'Italie se classe au troisième rang en ce qui a trait au nombre de VGN en circulation.</p>
Pakistan	<p>Le Pakistan compte le plus grand nombre de VGN dans le monde. En 2000, le Pakistan comptait 120 000 VGN en circulation; ce chiffre s'est accru à 2 400 000 en 2009.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 52,0.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 3 105.</p>	<p>Au Pakistan, les politiques favorisant l'utilisation des VGN comprennent notamment l'accessibilité des permis pour la vente au détail du GNC, la libre formation des prix à la consommation du GNC, le tarif du gaz naturel pour le GNC qui est lié à celui du pétrole, la priorité au raccordement au gaz naturel pour le GNC et l'exonération des droits à l'importation et de la taxe de vente pour les importations de machinerie et de trousseaux de conversion.</p>	<p>En dépit d'être le chef de file mondial dans l'utilisation des VGN, le Pakistan continue de faire face à de nombreux problèmes liés aux opérations, à la mise en œuvre et à la fixation des prix. Par exemple, certains postes ne sont pas en mesure de fournir le gaz à la pression voulue, ce qui prolonge le temps de ravitaillement et cause des files d'attente.</p> <p>Le déploiement d'autobus au GNC a été retardé en raison d'un manque de financement.</p> <p>Le gouvernement a également permis aux producteurs d'augmenter les prix de gros du GNC offerts aux opérateurs de postes de GNC, ce qui a fait en sorte que l'écart de prix entre le GNC et l'essence est passé de 50 % à 20 %.</p>
Pérou	<p>En 2006, le Pérou comptait 7 823 VGN en circulation; ce nombre est passé à 81 024 en 2009.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 0,65.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 94.</p>	<p>Le gouvernement du Pérou a fixé le coût du gaz naturel à 1,50 \$ par gallon comparativement à environ 4,55 \$ par gallon pour l'essence avec un indice d'octane de 90. D'autres initiatives qui appuient les VGN sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ la réduction des taxes à l'importation de VGN au Pérou;</li> <li>■ le programme « My Taxi Program », parrainé par le gouvernement et conçu pour aider les conducteurs à convertir leur véhicule pour un véhicule au gaz naturel; et</li> <li>■ le financement offert aux personnes qui « mettent à la casse » leur vieux véhicule au diesel.</li> </ul>	<p>Au Pérou, au cours des dernières années, le nombre de VGN a grimpé en flèche. En 32 mois seulement, 45 509 conducteurs ont profité du programme My Taxi Program pour convertir leur véhicule.</p>
États-Unis	<p>En 2000, les États-Unis comptaient 105 000 VGN en circulation. En 2004, ce chiffre a culminé à 121 249 pour ensuite baisser à 110 000 en 2009.</p> <p>VGN en % de la population totale de véhicules : 0,06.</p> <p>Nombre de postes de ravitaillement en 2009 : 1 300.</p>	<p>Incitatifs fédéraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act</i> : comprend un crédit de taxe d'accise de 0,50 \$ par gallon équivalent essence de GNC ou par gallon de GNL utilisé comme carburant de véhicule automobile. Ce crédit a été instauré en 2006 et a été en vigueur jusqu'au 31 décembre 2009.</li> <li>■ <i>Energy Policy Act</i> : comprend un crédit d'impôt pour les véhicules automobiles alimentés par un carburant de remplacement admissible dans le cadre de l'achat d'un VCR neuf, spécialisé, remis en état ou converti. Il comprend également un crédit d'impôt pour aider à couvrir le coût des postes de ravitaillement en GN. Ces crédits sont en vigueur jusqu'au 31 décembre 2010.</li> <li>■ <i>American Recovery &amp; Reinvestment Act (ARRA)</i> : augmente la valeur du crédit pour l'achat de matériel utilisé pour stocker et distribuer des carburants de remplacement admissibles et mis en service en 2009–2010.</li> </ul> <p>Programmes fédéraux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <i>Clean Cities</i> : partenariat entre le gouvernement et l'industrie parrainé par le département de l'Énergie qui vise à réduire la dépendance aux ressources pétrolières. Des projets favorisant l'utilisation des VGN feront partie de 19 des 25 projets conjoints annoncés dans le cadre du programme Clean Cities que l'ARRA financera au coût d'environ 300 M\$.</li> <li>■ L'ARRA finance une variété d'autres programmes qui pourraient favoriser l'utilisation des VGN.</li> </ul> <p>Programmes des États :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Des crédits d'impôt de l'État pour le carburant, les véhicules, les infrastructures et le développement des entreprises sont offerts dans 25 États.</li> </ul>	<p>La stratégie visant à favoriser l'utilisation des VGN aux États-Unis a largement porté sur les parcs de véhicules à forte consommation en carburant, retournant au dépôt et qui opèrent dans les zones urbaines. De nombreux programmes et initiatives ont été introduits par les gouvernements fédéral et des États au cours des dernières décennies, cependant, ces efforts n'ont pas permis de promouvoir avec succès un marché approprié de VGN.</p>

