

**ÉMISSION DE GES ASSOCIÉS AU PROJET  
ÉNERGIE CACOUNA : UNE PERSPECTIVE  
BASÉE SUR LE CYCLE DE VIE DU PROJET  
ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

Présenté à

Énergie Cacouna

**DISTRIBUTION:**

- 1 exemplaire : Énergie Cacouna, Calgary, Alberta - Ken Taylor
- 2 exemplaires : Golder Associés Ltée, Montréal, Québec

Juin 2006

05-1222-302

## TABLE DES MATIÈRES

<u>SECTION</u>	<u>PAGE</u>
1.0 INTRODUCTION.....	1
2.0 APPROVISIONNEMENTS ÉNERGÉTIQUES ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....	3
2.1 Allocations des ressources énergétiques selon les utilisations .....	3
2.2 La combustion du gaz naturel en comparaison à d'autres combustibles fossiles.....	3
2.3 Conformité du projet quant aux exigences nationales de divulgation des GES.....	4
3.0 ÉTUDE COMPARATIVE DES GES ÉMIS SUR LE CYCLE DE VIE COMPLET DES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES .....	4
3.1 Émissions de GES générées lors des phases de préparation du site, de construction et d'exploitation.....	5
3.2 Estimation des émissions de GES sur le cycle de vie complet des filières énergétiques (de l'extraction à la combustion).....	6
4.0 RÉSULTATS .....	12
5.0 CONCLUSIONS.....	16
6.0 LIMITATIONS.....	17
RÉFÉRENCES.....	19

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	GES associés à chacune des phases du projet (Q-70, TransCanada Pipelines Limited, 2006)
Tableau 2	Potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans (GIEC, 1996)
Tableau 3	Résultats détaillés pour une consommation de GN au Québec ou en Ontario (exprimé en g éq CO <sub>2</sub> /MJ)

**LISTE DES FIGURES**

- Figure 1 Exemple des étapes prises en considération pour la filière GNL
- Figure 2 Distance en milles nautiques de la source de GN à quelques terminaux méthaniers projetés
- Figure 3-4 Émissions de GES associées à chacune des étapes du procédé pour une consommation de GN au Québec ou en Ontario (exprimé en % par rapport aux émissions totales de GES pour la filière GN BSOC et GNL-Russie)
- Figure 5 Émissions de GES en g CO<sub>2</sub> équivalents/MJ sur le cycle de vie complet de différents combustibles fossiles utilisés au Québec ou en Ontario

## 1.0 INTRODUCTION

Dans le contexte international de lutte aux changements climatiques, les pressions sont grandissantes afin que les projets énergétiques justifient leurs émissions de gaz à effet de serre (GES), les minimisent et s'intègrent aux objectifs nationaux de réduction des GES. Bien que les objectifs de réductions des GES soient généralement régionalisés<sup>1</sup>, la problématique associée aux émissions de GES demeure mondiale : les GES ont un effet potentiel global sur le climat sans regard à leur lieu d'émission, alors que plusieurs services offerts dans les sociétés industrielles, telle l'offre de ressources énergétiques, implique souvent des activités étendues sur plus d'un continent.

Pour permettre de bien comprendre le projet proposé par Énergie Cacouna et sa portée au niveau des émissions de GES, il importe de considérer l'ensemble des étapes associées au service offert, incluant les activités en amont et aval du service de l'extraction des matières premières, les étapes intermédiaires tels le transport et l'utilisation finale (combustion). Dans cette perspective, Golder Associés a été mandaté par Énergie Cacouna afin de réaliser une étude comparative du point de vue de l'efficacité énergétique et des GES générés par le projet et les différentes filières énergétiques disponibles dans le marché desservi. Ce type d'étude est toutefois extrêmement complexe, faisant appel à diverses notions et soumis à des niveaux élevés de variabilité dépendamment du niveau de détails, des caractéristiques des sources d'approvisionnement, etc.

En effet, jusqu'à présent Énergie Cacouna n'avait pas réalisée d'analyse sur les émissions de GES produites ou évitées sur l'ensemble des étapes de la production (de l'extraction à l'utilisation). Les différentes sources énergétiques font appel à plusieurs méthodes d'extraction, de raffinage, de transport, d'utilisation, etc., auxquelles sont associées différents niveaux d'efficacité énergétiques et d'émissions de GES tout au long de la chaîne de production. De même, pour une source d'énergie donnée tels le gaz naturel par exemple, l'efficacité énergétique et les émissions de GES varient grandement selon les sources d'approvisionnement, la taille et la qualité de la ressource, le type et l'âge de la technologie de traitement, la distance et le mode de transport, etc.

---

<sup>1</sup> Tels les objectifs de réductions associés au Protocole de Kyoto qui pour le Canada, établis pour le Canada à -6% par rapport à l'année de référence 1990.

Ce genre d'étude exige ainsi une grande transparence en raison des hypothèses posées et les choix méthodologiques sous-jacents. De plus, dans la mesure du possible, les hypothèses et choix méthodologiques doivent être appliqués de manière et conservatrice et cohérente entre les différents systèmes étudiés. De même, les sources de données utilisées doivent être fiables et représentatives. Dans ce contexte, la présente étude, rapportée avec la plus grande transparence possible, vise avant tout à améliorer notre compréhension globale de la problématique.

## **2.0 APPROVISIONNEMENTS ÉNERGÉTIQUES ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

### **2.1 Allocations des ressources énergétiques selon les utilisations**

Dans la société moderne, différentes sources d'énergie sont requises et appropriées pour une variété d'utilisations. Certaines formes sont plus appropriées que d'autres pour des raisons tout à fait indépendantes de l'efficacité énergétique et des émissions de GES. Par exemple, dans certaines régions éloignées, l'électricité et le gaz naturel ne sont pas distribués et les autres combustibles fossiles sont souvent utilisés pour des raisons pratiques (facilité de transport, entreposage et manutention). Dans plusieurs régions urbaines, différentes formes d'énergie sont disponibles : une forme d'énergie donnée peut être utilisée pour le chauffage, alors qu'une autre est plus appropriée pour l'éclairage, etc. Autrement dit, une forme d'énergie moins efficace pour une utilisation finale donnée peut être la plus efficace pour une autre utilisation.

Un portfolio diversifié de ressources énergétiques est requis pour répondre aux besoins et développements futurs de la société québécoise. Le projet Énergie Cacouna mettra à la disposition de la société québécoise un gaz naturel dont la composition est comparable à celle du gaz provenant de l'ouest du Canada, dans un marché qui a déjà pris la décision d'utiliser le gaz naturel pour différentes utilisations finales.

### **2.2 La combustion du gaz naturel en comparaison à d'autres combustibles fossiles**

Les installations d'Énergie Cacouna émettront des GES, mais la combustion de gaz naturel entraîne moins de GES que d'autres carburants fossiles. Lorsque comparé au mazout, le gaz naturel produit environ 40% moins d'émissions de GES<sup>2</sup>, sans compter la réduction de d'autres polluants atmosphériques, tels les NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> et les matières particulaires.

Compte tenu des longs délais nécessaires au développement et à la commercialisation des technologies de réduction des émissions de GES, le gaz naturel peut jouer un rôle

---

<sup>2</sup> Calculé à partir des facteurs d'émissions fournis dans l'Inventaire Canadien des gaz à effet de serre : 1990-2003, Environnement Canada, 2005.

important dans la gestion des émissions de gaz à effet de serre provenant de la demande croissante d'énergie.

Le projet Énergie Cacouna permettra de répondre à la demande croissante pour le gaz naturel et d'offrir une source fiable d'approvisionnement à l'est du Québec. En effet, Énergie Cacouna mettra à la disposition du Québec une nouvelle source d'approvisionnement en gaz naturel renforçant ainsi la sécurité par la diversification des réserves. La connexion avec les marchés mondiaux permettra de stabiliser les prix venant également renforcer la sécurité. Cette source de gaz naturel sera également disponible au remplacement de d'autres carburants fossiles présents sur les marchés québécois et ontariens (délaisser les hydrocarbures à émissions élevées). Le remplacement de carburants fossiles à haute teneur en carbone par le gaz naturel, se traduit par une diminution des émissions de gaz à effet de serre.

### **2.3 Conformité du projet quant aux exigences nationales de divulgation des GES**

Puisque les émissions de GES du projet (phase d'exploitation) sont supérieures à 100 000 tm /an, Énergie Cacouna devra déclarer l'ensemble de ces émissions de GES (phase d'exploitation) à chaque année, conformément aux exigences fédérales (LCPE) et possiblement aussi, conformément aux exigences provinciales (projet de règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions publié le 1er mars 2006 dans la Gazette officielle du Québec).

### **3.0 ÉTUDE COMPARATIVE DES GES ÉMIS SUR LE CYCLE DE VIE COMPLET DES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES**

L'objectif de la présente section est d'étendre le cadre de l'étude à l'ensemble des activités en amont et en aval du terminal méthanier afin d'évaluer les émissions de GES associées à l'utilisation de gaz naturel liquéfié (GNL) provenant de la Russie au Québec et en Ontario. Les émissions de GES, ainsi calculées, seront par la suite comparées (si faisable) à la situation en l'absence du projet, soit à l'utilisation de gaz naturel (GN) au Québec et en Ontario provenant du bassin sédimentaire de l'ouest du Canada (BSOC).

Par ailleurs, le gaz naturel provenant du projet Énergie Cacouna remplacera l'utilisation de combustibles fossiles au Québec et en Ontario, tels le mazout et le charbon. Lors de la phase d'utilisation (combustion), les émissions de GES générées par ces filières sont plus élevées que celles associées au GN (Environnement Canada, 2005). En étudiant uniquement la phase d'utilisation, nous pourrions ainsi conclure qu'il est souhaitable de remplacer l'utilisation de charbon par des centrales au GN pour la production d'électricité en Ontario. Toutefois, qu'en est-il des émissions en amont associées à ces filières? Le bilan global de GES est-il avantageux? L'évaluation des émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie des ces filières permettra ainsi de répondre à ces questions.

### **3.1 Émissions de GES générées lors des phases de préparation du site, de construction et d'exploitation**

Au cours de la phase d'exploitation, les émissions du terminal méthanier projetées seront approximativement de 131 670 t CO<sub>2</sub>, équivalant à une année d'exploitation typique au cours de laquelle 500 millions de pi<sup>3</sup> de gaz naturel seront fournis au réseau quotidiennement. Ces émissions des GES sont principalement attribuables à l'opération des vaporisateurs par combustion submergée (VCS) utilisés lors de la regazéification du gaz naturel. Les émissions de gaz à effet de serre annuelles, associées aux différentes phases du projet, sont rapportées dans le tableau 3.



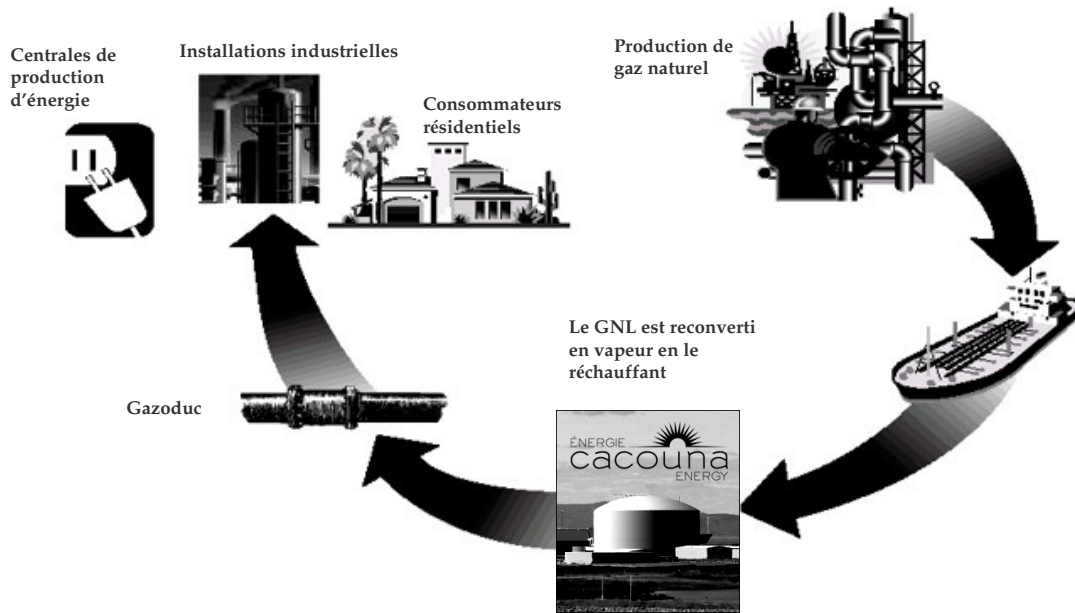
**Tableau 1 : GES associés à chacune des phases du projet (Q-70, TransCanada Pipelines Limited, 2006)**

PHASES	Émissions de GES (k tonnes CO <sub>2</sub> éq./an)
Préparation du site	8,77E -01
Construction	5,69E 00
Exploitation	1,32E 02

### **3.2 Estimation des émissions de GES sur le cycle de vie complet des filières énergétiques (de l'extraction à la combustion)**

#### **3.2.1 Méthodologie**

Les bilans de GES pour l'ensemble des filières énergétiques ont été réalisés en prenant en compte l'ensemble des procédés allant de l'extraction à l'utilisation et par ce fait, couvrent différentes échelles géographiques lorsqu'applicable.



**Figure 1 : Exemple des étapes prises en considération pour la filière GNL**

La comparaison est effectuée sur une même base analogue, soit la production de 1 MJ d'énergie produite.

Pour l'ensemble des procédés considérés dans le groupe des filières énergétiques, les émissions de trois gaz à effet de serre ont été comptabilisées pour soit le CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O. Les émissions associées à ces gaz ont été converties en équivalents CO<sub>2</sub>, en utilisant le potentiel de réchauffement global associé à chacun et présenté dans le tableau suivant :

**Tableau 2 : Potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans (GIEC, 1996)**

Gaz		Potentiel de réchauffement planétaire (100 ans)
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	1
Méthane	CH <sub>4</sub>	21
Oxyde nitreux	N <sub>2</sub> O	310

### **3.2.1.1 Procédés considérés dans les filières énergétiques GN et GNL**

Les procédés considérés pour les filières énergétiques sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

#### **Extraction et traitement (applicables au gaz naturel et gaz naturel liquide):**

Cette étape prend en compte l'utilisation de combustibles pour fournir l'énergie nécessaire aux opérations de forages, d'extraction et de traitement du gaz naturel. Les besoins énergétiques sont variables selon l'origine des approvisionnements et la pression des gaz à la sortie des puits. L'étape de traitement vise la réduction des impuretés présentes dans le gaz naturel tels le CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>S. Les GES associés aux fuites et au brûlage de gaz en torchère sont inclus. Des données et facteurs d'émissions nous ont permis d'évaluer les émissions de GES de façon distinctes pour les deux régions étudiées dans cette étude, soit la Russie et l'ouest du Canada.

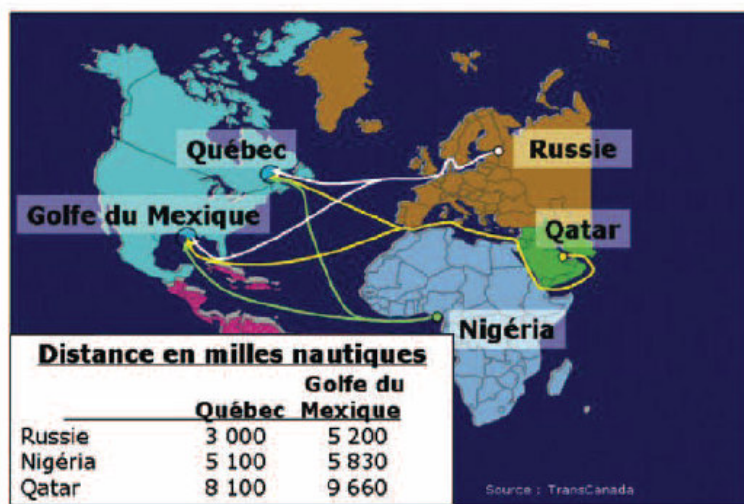
#### **Liquéfaction (applicable au gaz naturel liquide)**

La liquéfaction entraîne une consommation d'énergie pour le fonctionnement d'équipements tels les compresseurs et refroidisseurs. Selon la littérature, une usine de liquéfaction consomme de 9 à 10% du gaz naturel entrant pour son fonctionnement (Powers, B., 2004). Cette étape prend également en compte les émissions de GES occasionnées par les fuites dans le réseau.

#### **Transport (applicable au gaz naturel et gaz naturel liquide)**

Le gaz naturel consommé au Québec et en Ontario provient de l'ouest canadien et il est transporté par un seul réseau de gazoduc sur une distance approximative de 4000 km. Les émissions de GES produites lors du transport du GN proviennent essentiellement de la consommation d'énergie et de pertes directes de méthane dans l'atmosphère. Lors du parcours du GN, des stations de recompression sont requises à intervalles réguliers (turbine à gaz). La combustion des gaz produit des GES. Durant le parcours, des pertes directes ont également lieu dues aux fuites sur le réseau. Ces pertes varient faiblement en fonction des débits et pression dans le réseau. Les GES associés à cette étape ont été évalués selon les données publiées par TransCanada Pipeline Limited (2003).

Le GNL sera transporté au terminal de Gros-Cacouna par voie maritime. Il est prévu que la majorité du GNL livré au port proviendra de la Russie. Nous avons ainsi considéré une distance de 6000 milles nautiques pour un voyage aller-retour. Géographiquement, le Québec est bien situé en raison de la distance de navigation réduite par rapport aux sources de GNL, si on le compare au golfe du Mexique aux États-Unis où sont situés presque la moitié des nouveaux terminaux de GNL, actuellement en construction ou en cours d'étude.



**Figure 2 : Distance en milles nautiques de la source de GN, à quelques terminaux méthaniers projetés**

Les émissions associées au transport par méthanier ont été estimées selon les facteurs d'émissions fournis par l'Inventaire Canadien des gaz à effet de serre, publié par Environnement Canada (2005).

**Opérations normales du port méthanier (applicable au gaz naturel liquide)**

À cette étape, de l'énergie est requise afin de réchauffer suffisamment le GNL pour passer de l'état liquide à l'état gazeux (opération de 3 VCS). Le GNL regazéifié est ensuite entreposé dans un réservoir et son pouvoir calorifique est ajusté par ajout d'azote. Les opérations des remorqueurs (4 unités) sont également prises en compte dans cette évaluation. Le calcul des émissions de GES, estimé à cette étape, est fourni dans la

réponse à la question Q-030 de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (TransCanada Pipelines Limited, 2006).

### **Distribution (applicable au gaz naturel et gaz naturel liquide)**

L'ensemble des émissions occasionné par le transport dans le réseau de distribution a été évalué selon les données publiées par GazMétro (2004). Les pertes directes occasionnées par des fuites dans le réseau de distribution du GN vers les consommateurs sont comptabilisées, de même que les pertes occasionnées par certaines opérations de maintenance et les accidents. Les émissions associées aux bâtiments de l'industrie de distribution sont également comptabilisées.

### **Utilisation (applicable au gaz naturel et gaz naturel liquide)**

Pour la phase d'utilisation, les coefficients d'émissions fournis par Environnement Canada (2005) ont été utilisés. Bien que de faibles variations de compositions puissent survenir entre le gaz naturel et le gaz naturel liquéfié, un seul facteur d'émissions a été attribué lors de la combustion de ces sources énergétiques. Rappelons que le pouvoir calorifique du GN en provenance de Russie sera ajusté au terminal, minimisant ainsi les différences.

### **3.2.1.2 Procédés considérés pour chacune des filières énergétiques mazout et charbon**

Cette partie de l'étude vise à comparer les GES émis sur l'ensemble de la filière GNL avec deux filières énergétiques présentes au Québec et en Ontario, soit le mazout et le charbon. En effet, le Québec utilise le mazout pour combler une partie de ses besoins énergétiques, alors que l'Ontario produit la majorité de son électricité par des centrales au charbon.

Pour le mazout, la séparation est une des principales étapes responsable de la génération de GES en amont de la combustion (CAPP, 2004). Pour le charbon, le transport du charbon est une opération générant une importante quantité de GES (Spath, Mann et Kerr, 1999). Par ailleurs, des émissions fugitives de méthane provenant des veines de charbon se sont libérées lors de l'extraction du charbon (Environnement Canada, 2005).

L'évaluation des GES émis sur le cycle complet de vie des filières mazout et charbon, vise à déterminer dans quel ordre de grandeur se situe la comparaison avec le GNL. Pour remplir cet objectif, des facteurs génériques ont été utilisés, c'est-à-dire des facteurs différenciant uniquement la phase de combustion et l'ensemble des contributions en amont de la combustion de la combustion. De plus, ces facteurs permettent de tenir la variabilité des sources d'approvisionnement en mazout et charbon, au Québec et en Ontario.

## 4.0 RÉSULTATS

Les émissions de GES liées à l'étape d'extraction et de traitement, sont d'environ 40% plus élevées au Canada qu'en Russie (voir tableau 3). Ce résultat s'explique par le fait que le gaz naturel extrait en Russie a un contenu élevé en méthane, de près de 97%, réduisant l'énergie requise à son traitement (Wuppertal and Mainz, 2005). De plus, l'énergie nécessaire à l'extraction du GN au Canada est élevée compte tenu de l'âge de la ressource (Oil and Gas Industry Foundation Paper, 1998). De même, de nombreuses améliorations ont été réalisées en Russie au cours des dernières années par l'amélioration et les fréquences des vérifications, réduisant ainsi les pertes de méthane de manière significative (Wuppertal and Mainz, 2005).

Sur l'ensemble de la chaîne de production (de l'extraction à l'utilisation), les émissions de GES relatives au gaz naturel liquéfié provenant de Russie, consommées au Québec ou en Ontario sont d'environ 6% plus élevées que celles du gaz naturel produit au Canada (64 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le GNL plutôt que 60 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le GN). Autrement dit, pour 1 MJ d'énergie produite, environ 4 g CO<sub>2</sub>E de plus sont générés par la filière GNL. Cet écart s'explique par la quantité d'énergie plus importante requise en amont de la filière GNL : environ 9 g CO<sub>2</sub> E./MJ sont générés en amont dans le cas du GN contre 13 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le GNL.

**Tableau 3 : Résultats détaillés pour une consommation de GN au Québec ou en Ontario (exprimé en g CO<sub>2</sub>E/MJ)**

Étapes	GN (BSOC)	GNL (Russie)
<b>Extraction et traitement</b>	5,2 <sup>(1)</sup>	3,7 <sup>(5)</sup>
<b>Liquéfaction</b>	N/A	5,4 <sup>(6)</sup>
<b>Transport</b>	3,8 <sup>(2)</sup>	2,7 <sup>(7)</sup>
<b>Opérations au terminal</b>	N/A	0,70 <sup>(8)</sup>
<b>Distribution</b>	0,28 <sup>(3)</sup>	0,28 <sup>(3)</sup>
<b>Utilisation</b>	51 <sup>(4)</sup>	51 <sup>(4)</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>64</b>

NOTES :

(1) Calculé à partir d'un facteur d'émissions de 0.196 t. CO<sub>2</sub> E/1000 m<sup>3</sup> GN produit (Oil and Gas Industry Foundation Paper, 1998);

(2) Calculé pour une distance de 4000 km, dont 500 km avec des émissions de 40 tonnes CO<sub>2</sub> éq./bm<sup>3</sup>-km et 3500 km avec des émissions de 35 tonnes CO<sub>2</sub> éq. /bm<sup>3</sup>-km (TransCanada Pipeline Limited, 2003);

(3) Calculé selon une intensité de GES de 10,41 t CO<sub>2</sub> E/1 millions m<sup>3</sup> de GN (GazMetro, 2004);

(4) Calculé selon les coefficients d'émissions fournis par Environnement Canada (2005) pour le calcul des inventaires de GES;

(5) Calculé selon une consommation de GN lors de l'extraction de 1,3% et des pertes directes de méthane de 0,8% (RDC, 2004);

(6) Calculé selon une consommation de GN lors de l'extraction de 10% (Powers, B. 2004) et des pertes directes de méthane de 0,1% (RDC, 2004);

(7) Calculé sur une distance de 6000 milles nautiques pour le transport de 165 000 m<sup>3</sup> de gaz et selon les coefficients d'émissions fournis par Environnement Canada (2005) pour le calcul des inventaires de GES;

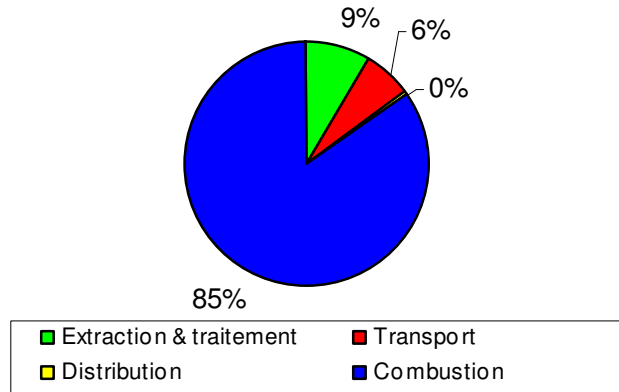
(8) Détail à la réponse de la question Q-031 de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (TransCanada Pipelines Limited, 2006).

Tel que représenté aux figures 3 et 4, la majorité des émissions de GES générée par les filières GN et GNL est produite lors de l'utilisation, soit environ 85% pour le GN et 81% pour le GNL.

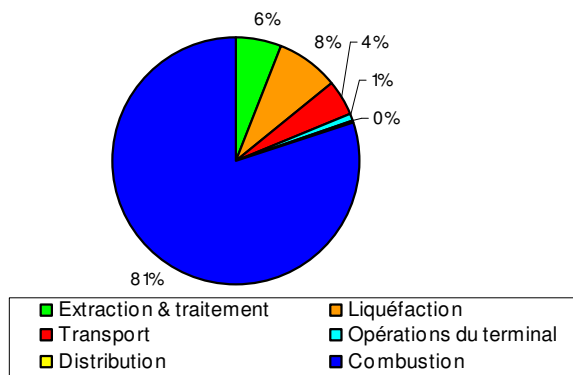
Dans le cas du GN, les principales étapes en amont générant des GES sont l'extraction et le traitement (environ 9% des émissions de GES sont générées lors de ces étapes). Dans le cas du GNL, la liquéfaction du gaz entraîne une consommation d'environ 10% du GN, expliquant la contribution de cette étape au chapitre des émissions de GES (environ 8% de l'ensemble des GES généré par cette filière).



**GN (BSOC) :**



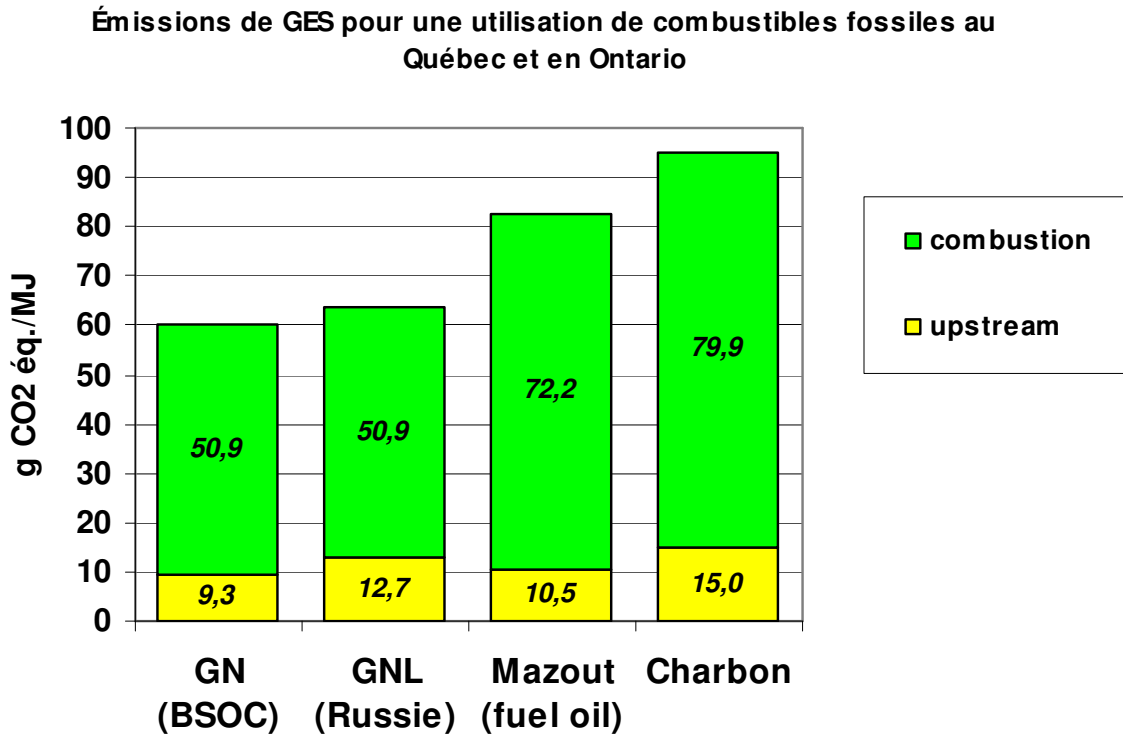
**GNL :**



**Figures 3 et 4 : Émissions de GES associées à chacune des étapes du procédé pour une consommation de GN au Québec ou en Ontario (exprimé en % par rapport aux émissions totales de GES pour la filière GN BSOC et GNL-Russie)**

Tel que représenté à la Figure 5, le GNL est avantageux du point de vue des émissions de GES lorsque comparé au mazout et charbon. En effet, sur le cycle complet de production et d'utilisation, le charbon génère environ 49% de plus de GES par rapport au GNL, et 30% dans le cas du mazout (environ 64 g CO<sub>2</sub>E/MJ. pour le GNL contre 83 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le mazout et 95 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le charbon). Ces différences sont principalement attribuables à l'étape d'utilisation qui, à elle seule, génère environ 57% de plus de GES

par rapport au GNL dans le cas du charbon, et 42% de plus dans le cas du mazout (soit environ 72 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le mazout, 80g CO<sub>2</sub>E/MJ dans le cas du charbon contre 51 g CO<sub>2</sub>E/MJ pour le GNL).



**Figure 5 : Émissions de GES en g CO<sub>2</sub> équivalents/MJ sur le cycle de vie complet de différents combustibles fossiles utilisés au Québec ou en Ontario**

NOTES :

- (1) Les données utilisées pour émission en amont, pour les filières énergétiques mazout et charbon, ont été tirées du rapport Oil and Gas Industry Foundation Paper (1998) et des rapports publiés par l'Association Canadienne des producteurs de pétrole (CAPP, 1999 and 2004), le National Renewable Energy Laboratory (Spath, Mann et Kerr 1999).
- (2) Les émissions liées à la combustion pour le mazout et le charbon ont été calculées selon les coefficients d'émissions fournis par Environnement Canada (2005), pour le calcul des inventaires de GES.

## 5.0 CONCLUSIONS

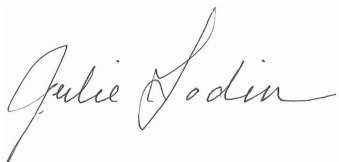
Golder Associés a été mandaté par Énergie Cacouna afin de réaliser une étude comparative au point de vue de l'efficacité énergétique et des GES générés par le projet et différentes filières énergétiques disponibles dans le marché desservi. Pour permettre de bien comprendre la portée du projet au niveau des émissions de GES, l'ensemble des étapes en amont et en aval du service offert, incluant l'extraction des matières premières, les étapes intermédiaires, tels le transport et l'utilisation finale (combustion) ont été considérées. Ce type d'étude est toutefois extrêmement complexe et soumis à des niveaux élevés de variabilité. L'étude a ainsi été réalisée en utilisant les sources de données les plus fiables et représentatives des variations géographiques et de l'âge des technologies. Sur le cycle complet de l'extraction à l'utilisation, la production de GNL émet environ 6% de plus d'émissions de GES que la filière GN en provenance de l'Ouest du Canada. Le GNL est toutefois une ressource énergétique de remplacement intéressante lorsque comparé à d'autres combustibles fossiles largement utilisés au Québec et en Ontario. En effet, le GNL est avantageux lorsque comparé au mazout et charbon : le charbon génère environ 49% de plus de GES par rapport au GNL, alors que le mazout génère environ 30% de plus de GES par rapport au GNL.

## 6.0 LIMITATIONS

Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés, conformément à la portée de l'étude, à la suite d'une recherche documentaire. Ces mêmes interprétations, commentaires et recommandations ont été formulés en tenant compte des limitations générales décrites sur cette page.

Le présent rapport est basé sur la littérature consultée réputée comme étant fiable. Golder doit se fier, en toute bonne foi, à la véracité de l'information. À moins qu'il ne soit démontré qu'elle a été négligente, Golder ne pourra pas être tenue responsable des dommages, quels qu'ils soient, qui seraient la conséquence directe ou indirecte, résultant d'informations fausses. De même, Golder ne pourra être tenue responsable des dommages résultant des conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude des données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux informations fournies ou consultées. De plus, les données et facteurs d'émissions utilisés sont sujets à des incertitudes et sont valables au moment du dépôt du présent rapport. Les progrès technologiques, modifications des pratiques industrielles, conditions d'entretien, volumes de gaz transportés dans le réseau de distribution, etc. sont autant de facteurs susceptibles d'influencer les données.

### GOLDER ASSOCIÉS LTÉE



Julie Godin, ing. jr. M.Sc.A



Anthony D. Ciccone, Ph.D., P.Eng.

Principal, Air Quality and Energy Unit

JG/ADC/mcf

N:\ACTIF\2005\1222\05-1222-302\1200 - GENERAL SUPPORT\SECRÉTARIAT\TÂCHE 1260\RFF 05-1222-302 JUILLET 2006.DOC

## RÉFÉRENCES

- CAPP. 2004. *A National Inventory of Greenhouse Gas (GHG), Criteria Air Contaminant (CAC) and Hydrogen Sulphide (H<sub>2</sub>S) Emissions by the Upstream Oil and Gas Industry - Volume 1*. September 2004.
- CAPP. 1999. *CH<sub>4</sub> and VOC Emissions from the Canadian Upstream Oil and Gas Industry - Volume 3*. 87 p. July 1999.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2005. *Inventaire Canadien des gaz à effet de serre, Environnement Canada 1990-2003*. [En Ligne]. [http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory\\_report/2003\\_report/toc\\_f.cfm](http://www.ec.gc.ca/pdb/ghg/inventory_report/2003_report/toc_f.cfm).
- GAZMÉTRO. 2004. *Plan volontaire de réduction des émissions de GES*, rapport d'étape, Octobre 2004. [En Ligne]. <http://www.ghgregistries.ca/> (Page consultée le 15 avril 2004).
- GIEC. 1996. *Climate change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Watson, R.T., M.C. Zinyowera, and R.H. Moss (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 880 pp.
- OIL AND GAS INDUSTRY FOUNDATION PAPER. 1998. *Background Information on the Ability of the Industry to Contribute to Greenhouse Gas Emission Reductions*. September 1998.
- POWERS, B. 2004. *LNG vs Conservation and Renewable Energy – What is in the Best Interest of California and Baja California?* Global LNG Summit, June 2004. [En Ligne]. <http://www.borderpowerplants.org/>.
- RDC. 2004. *Bilan énergétique et des émissions de GES tout au long du cycle de vie du gaz naturel et du mazout comme combustible pour le chauffage domestique*. Rapport final. RDC-Brussels Environmental Consultants. 87 p.

SPATH, MANN ET KERR. 1999. *Life Cycle Assessment of Coal-fired Power Production*. NREL (National Renewable Energy Laboratory), Colorado, E.U. 98 p.

TRANSCANADA PIPELINES LIMITED. 2006. *Réponses aux questions et commentaires de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale*, avril 2006, pagination diverse. [En Ligne]. [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/cacouna/documents/liste\\_documents.htm#CR](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/cacouna/documents/liste_documents.htm#CR)

TRANSCANADA PIPELINES LIMITED. 2003. *Voluntary Challenge and Registry (VCR) report*. 2003.

WUPPERTAL AND MAINZ. 2005. *Greenhouse Gas Emissions from the Russian Natural Gas Export Pipeline System. Results and Extrapolation of Measurements and Surveys in Russia*, Final Report, Wuppertal Institute, 40p.