



---

## QUESTION/ENGAGEMENT

Préciser l'influence du taux de substitution du mazout par le gaz naturel sur les émissions de gaz à effet de serre (GES).

## RÉPONSE

### 1) L'effet de substitution

Un bilan des effets du projet Rabaska sur les émissions de GES est présenté au chapitre 6 du tome 3 de l'étude d'impact. Au cours des audiences publiques, Rabaska a montré que l'estimation présentée dans l'étude d'impact est très prudente et que les émissions évitées grâce à la substitution accrue du mazout par le gaz naturel qui se produira sous l'effet du projet seront vraisemblablement plus importantes que supposées dans l'étude d'impact. Cette réponse explique pourquoi il en est ainsi et présente une analyse de sensibilité du bilan des GES au taux de substitution du mazout.

Le terminal de Rabaska aura une capacité de 182,5 Gpi<sup>3</sup>, soit 196 péta-joules (PJ). Ce gaz sera vendu au Québec et en Ontario. L'arrivée de ce gaz naturel supplémentaire entraînera une baisse du prix de tout le gaz naturel vendu au Québec, en Ontario et dans une moindre mesure, partout en Amérique du Nord. La baisse de prix amènera des entreprises qui utilisent actuellement du mazout ou du charbon<sup>1</sup> à se tourner vers le gaz naturel. De plus, en améliorant la compétitivité des entreprises utilisant du gaz naturel, la baisse de prix favorisera la croissance économique (par exemple des augmentations de capacité d'entreprises existantes utilisatrices de gaz naturel).

L'étude de simulation de la réaction des marchés du gaz à l'arrivée de Rabaska faite par EEA (voir Tome 2 de l'étude d'impact, annexe G) montre que si l'on compare la situation avec Rabaska avec une situation sans Rabaska ni projet équivalent, on constate que le projet entraînera une légère augmentation de la consommation de gaz naturel. Pour le Canada et

---

<sup>1</sup> Le charbon est peu utilisé au Québec, mais joue un rôle important dans la production d'électricité ailleurs, notamment en Ontario et dans de nombreux états américains. Il y est souvent en concurrence avec le gaz naturel pour cet usage.

les États-Unis, il s'agit d'une augmentation de 143 PJ sur les 196 PJ importés par Rabaska. Cette augmentation représente 0,4 % du gaz consommé en Amérique du Nord. Pour le Québec et l'Ontario considérés ensemble, 92 % du gaz de Rabaska serviront à remplacer du gaz qui provient de l'Ouest canadien (BSOC) et 8 % serviront à satisfaire la demande supplémentaire engendrée par la baisse du prix du gaz qui résultera de la réalisation du projet. Cette demande supplémentaire de près de 16 PJ représente 1 % de ce marché. Ce pourcentage est plus fort au Québec et en Ontario parce que l'effet de Rabaska sur les prix du gaz (et par conséquent sur la consommation) est relativement plus fort dans ces régions proches du terminal.

La demande en gaz naturel augmentera donc plus si le projet Rabaska est réalisé que si le projet n'est pas réalisé. La demande supplémentaire correspondra, d'une part, à la part du marché des combustibles que le gaz naturel aura reconquise sur le mazout, et, d'autre part, à l'expansion d'industries existantes ou à l'arrivée d'industries nouvelles attirées par la baisse du coût du combustible.

Comme indiqué dans le Tome 3, page 6.20, les spécialistes de EEA estiment que 80 à 100 % de la demande additionnelle en gaz naturel engendrée par le projet Rabaska correspondra à de la substitution du mazout. Autrement dit, des utilisateurs de combustibles qui utilisent actuellement du mazout passeront au gaz naturel. Les quantités de gaz ainsi utilisées pour remplacer du mazout représenteront de 80 à 100 % de la demande additionnelle en gaz naturel engendrée par le projet. Nous avons appelé cette fraction de la consommation additionnelle qui sera due à Rabaska « *taux de substitution*<sup>2</sup> ». Le taux de substitution de 80 à 100 % s'explique notamment par le fait que la croissance de la demande en gaz prévue se manifesterait surtout dans les secteurs industriels et de production d'électricité (voir Tableau 19 de l'étude de EEA à l'annexe G du Tome 2).

---

<sup>2</sup> Nous avons appelé « *taux de substitution* » le pourcentage de l'augmentation de la consommation de gaz engendrée par le projet qui sert à remplacer du mazout (ou hors du Québec, du charbon). Ainsi, le pourcentage de substitution peut s'écrire comme suit :

- Soit  $D_{RBSK}$  la consommation totale de gaz naturel au Québec avec le projet,
  - Soit  $D_0$  la consommation totale de gaz naturel sans le projet calculée sur la même période que  $D_{RBSK}$
- $A_{RBSK} = D_{RBSK} - D_0$  est l'augmentation de la consommation de gaz due au projet
- Soit  $M_{RBSK}$  la part de  $A_{RBSK}$  qui remplace du mazout (ou, hors Québec, du charbon)
  - Soit  $C_{RBSK}$  la part de  $A_{RBSK}$  qui est due à la croissance économique induite par la baisse du prix du gaz sous l'effet du projet

$$M_{RBSK} + C_{RBSK} = A_{RBSK}$$

Le « *taux de substitution* » est alors :  $100 \times M_{RBSK} / (M_{RBSK} + C_{RBSK})$

Ou encore :  $100 \times M_{RBSK} / A_{RBSK}$

Or, dans le secteur industriel, il y a traditionnellement concurrence entre le mazout et le gaz naturel où les installations sont souvent déjà équipées pour brûler les deux combustibles. Dans le secteur de production d'électricité, le gaz naturel est en concurrence avec le mazout et le charbon dans le reste du Canada et aux États-Unis.

Dans le scénario de l'étude d'impact, le taux de substitution est de 80 %. Il s'agit donc du taux le plus bas de la fourchette des scénarios crédibles (soit 80 % à 100 %) selon l'opinion des spécialistes de EEA. Le solde, soit 20 %, correspond à une « nouvelle » demande qui s'ajoute à l'ensemble de la consommation énergétique, toutes formes confondues. Un taux de substitution plus faible que 80 %, disons 50 %, signifierait que la moitié de l'effet de prix sur la consommation de gaz lié à l'arrivée de Rabaska va provoquer une augmentation de la demande énergétique totale, toutes formes confondues, en Amérique du Nord. Il va de soi qu'avant de provoquer une telle augmentation de l'activité économique, un prix du gaz naturel plus bas va d'abord se traduire par la substitution d'un combustible par un autre, plutôt que par un accroissement de la consommation totale d'énergie. C'est pour cela qu'un taux de 80 % est considéré prudent.

À la limite, s'il y a peu ou pas de substitution des autres combustibles par le gaz naturel, c'est que l'effet sur les prix créé par l'arrivée de Rabaska est très faible sinon nul. S'il n'y a pas d'effet sur les prix, il n'y a aucune raison pour laquelle la consommation de gaz naturel augmenterait en Amérique du Nord. Cela signifierait donc que le projet Rabaska a simplement remplacé du gaz naturel de l'Ouest canadien sans autre impact sur les marchés de l'énergie. Cela serait vraiment surprenant. Il faut plutôt penser que l'arrivée de Rabaska augmente l'offre de gaz naturel et va provoquer une baisse de prix. Cette baisse de prix va essentiellement se traduire par la substitution de différents combustibles par le gaz naturel.

Comme l'arrivée de Rabaska fera baisser le prix de tout le gaz vendu, il est utile de connaître, outre le taux de substitution tel que défini ci-dessus, le pourcentage de gaz naturel qui servira à remplacer du mazout par rapport aux ventes totales de gaz au Québec (où dans la région concernée). Il est également utile d'évaluer la proportion de la quantité totale de mazout consommée au Québec qui perd ainsi sa place au profit du gaz naturel. Le Tableau 1 détaille, pour le Québec, les changements qui interviendront dans le marché du gaz naturel avec l'arrivée de Rabaska. Les chiffres présentés correspondent aux moyennes 2010-2025 calculées à partir des chiffres de EEA (voir en particulier les tableaux 16, 17 et 19 de l'annexe G du Tome 2 de l'étude d'impact).

<b>Tableau 1 : Effets au Québec du projet Rabaska sur les consommations de gaz naturel et de mazout et les GES (en PJ et tonnes éq. CO<sub>2</sub>)</b>				
<b>Taux de substitution (scénarios)</b>	<b>60 %</b>	<b>80 % (étude d'impact)</b>	<b>100 %</b>	<b>Reprise des clients perdus de Gaz Métro</b>
Production de Rabaska	196	196	196	196
Consommation totale de gaz naturel avec Rabaska ( $D_{RBSK}$ )	291,6	291,6	291,6	312,3
Consommation totale de gaz naturel sans Rabaska ( $D_0$ )	289,2	289,2	289,2	289,2
Augmentation ( $A_{RBSK}$ ) de la consommation due à Rabaska	2,4	2,4	2,4	23,1
Augmentation due à Rabaska en % de la consommation du QC	0,8 %	0,8 %	0,8 %	7,9 %
Ventes de Rabaska au Québec	98	98	98	98
Gaz de Rabaska remplaçant du gaz du BSOC <sup>(1)</sup>	95,6	95,6	95,6	74,9
Gaz de Rabaska remplaçant du mazout ( $M_{RBSK}$ )	1,45	1,93	2,41	22,6
Gaz de Rabaska alimentant la nouvelle demande ( $C_{RBSK}$ )	0,96	0,48	0	0,48
% des ventes totales de gaz au Qc remplaçant du mazout	0,5 %	0,7 %	0,8 %	7,8 %
Baisse de la consommation de mazout au Québec en % <sup>(2)</sup>	1 %	1,3 %	1,7 %	15,8 %
Effet du projet sur les GES Le signe moins indique une diminution	160 000	125 000	88 000	- 350 000
Note 1 : On suppose ici que les ventes de gaz de Rabaska au Québec sont de 50 % de la production du terminal, soit 98 PJ, dans tous les cas.				
Note 2 : Pourcentage par rapport à la consommation québécoise de mazout de 2002				

Au Québec, pour un « *taux de substitution* » de 80 %, la quantité de mazout déplacée correspond à environ 1,93 PJ, alors que la quantité totale de mazout consommé était de l'ordre de 143 PJ en 2002 (source MRNF, Énergie au Québec, 2004). La part de marché perdue par le mazout sous l'effet du projet Rabaska représente donc 1,3 % des ventes actuelles de mazout au Québec. La quantité de gaz déplaçant ainsi du mazout correspond à environ 0,8 % des 246 PJ de gaz naturel utilisés au Québec en moyenne pendant la période de référence des calculs (2010-2025). Si on faisait ce même calcul pour l'ensemble de l'Amérique du Nord, on constaterait que la quantité de gaz déplaçant du mazout (ou du charbon) correspond à 0,3 % du gaz consommé sur ce territoire. Ces données montrent que même si un « *taux de substitution* » de 80 % peut paraître élevé a priori, il ne correspond en fait qu'à des changements marginaux dans l'équilibre gaz-mazout dans les marchés des combustibles.

En résumé, les effets du projet Rabaska sur les émissions de GES dépendent principalement :

- du taux de substitution du mazout;
- de l'augmentation de la consommation de gaz naturel engendrée par le projet.

Pour un taux de substitution situé dans la fourchette crédible, une augmentation plus élevée de la consommation de gaz naturel sous l'effet du projet Rabaska entraîne un déplacement accru du mazout, et réduit ainsi les émissions de GES.

## 2) **Discussion des hypothèses supportant ces calculs**

Dans le chapitre 6 du tome 3, les principales hypothèses complémentaires de calcul qui ont été utilisées pour faire le bilan des effets du projet sur les émissions de GES sont les suivantes.

- A) Hypothèses macroéconomiques explicitées dans le rapport de EEA (Annexe G du tome 2 de l'étude d'impact). En particulier, le cours mondial du pétrole est supposé se stabiliser autour de 35 \$ US/baril (dollars de 2004). Or, depuis l'étude de EEA (faite en 2005), la plupart des organismes prévisionnels ont révisé à la hausse leurs prévisions du prix du pétrole. Par exemple, la dernière étude (*Annual Energy Outlook 2006*) du DOE des É.-U. montre des prix variant entre 47 et 54 \$ (dollars de 2004) pour la période 2010-2025. De même, RNCAN, dans « *Perspectives énergétiques au Canada, scénario de référence 2006* » prévoit un prix d'environ 46 \$ US (dollars de 2004).

Des prix du pétrole plus élevés que ceux qui étaient prévus par EEA en 2005 favoriseront la mise en marché du gaz naturel et une substitution accrue du mazout.

- B) Les calculs négligent toute mesure gouvernementale au Canada et aux États-Unis qui viserait à réduire les émissions de GES. Or, le

gouvernement du Québec, celui du Canada et ceux de diverses autres provinces et états américains envisagent ou mettent en place de telles mesures. Par exemple, au Québec, la Stratégie énergétique prévoit une redevance sur les produits pétroliers qui sera basée sur le facteur d'émission de GES. Cette redevance, qui a pour but premier de financer le Fonds Vert aura aussi pour effet de favoriser l'utilisation du gaz naturel plutôt que du mazout.

De manière générale, les mesures de lutte contre les changements climatiques ont pour effet de favoriser l'utilisation de combustibles moins émetteurs de GES dans les équipements qui nécessitent des combustibles fossiles pour fonctionner. Or de très grandes quantités de mazout et de charbon sont utilisées en Amérique du Nord. Les mesures de lutte contre les changements climatiques favoriseront donc l'utilisation du gaz naturel et, en particulier, la substitution du mazout par le gaz.

Dans un tel contexte de lutte contre les changements climatiques, l'arrivée de Rabaska contribuera donc à réduire davantage les émissions de GES.

- C) Aux États-Unis, et dans une certaine mesure en Ontario, il existe une forte concurrence entre l'utilisation du charbon et celle du gaz naturel pour la production d'électricité. Aux États-Unis, alors que l'on construisait surtout des centrales au gaz naturel pendant les années 90, la montée du prix du gaz naturel fait en sorte qu'actuellement il y a surtout des projets de centrales au charbon. Le nombre de projets de centrales au charbon en cours d'étude ou de construction est ainsi passé de moins de 15 en moyenne entre 1990 et 2002, à 93 en 2003 et à 135 en 2006.

En Ontario, le coût du gaz est un des facteurs importants dans les retards considérables dans la fermeture prévue des vieilles centrales au charbon existantes. Les émissions annuelles totales de ces centrales sont de l'ordre de 15 à 35 millions de tonnes de GES selon les années (le facteur d'utilisation variant).

Dans les calculs des effets de Rabaska sur les émissions de GES à l'extérieur du Québec, on traite la substitution du charbon comme s'il s'agissait de substitution de mazout, ce qui sous-estime les émissions évitées<sup>3</sup>. (Voir Figure 1 - Centrales électriques.) On ne tient pas non

---

<sup>3</sup> Cette sous-estimation peut être importante. En effet, l'étude de EEA prévoit que pour l'ensemble Canada plus États-unis, le projet Rabaska amènera une augmentation de 44,3 PJ de la consommation de gaz dans le secteur de la production d'électricité. Avec un taux de substitution de 80 %, les émissions de GES en moins correspondant au déplacement du mazout par le gaz seraient d'environ 824 000 tonnes de CO<sub>2</sub>. Si le combustible remplacé est du charbon, il s'agirait de 1 705 000 tonnes. Le bilan fourni dans l'étude d'impact serait ainsi sous-estimé de 881 000 tonnes.

plus compte de l'effet de déclencheur possible de Rabaska dans la mise hors service des centrales au charbon en Ontario. Or la fermeture d'une seule de ces centrales éliminerait des millions<sup>4</sup> de GES et des quantités importantes de contaminants atmosphériques.

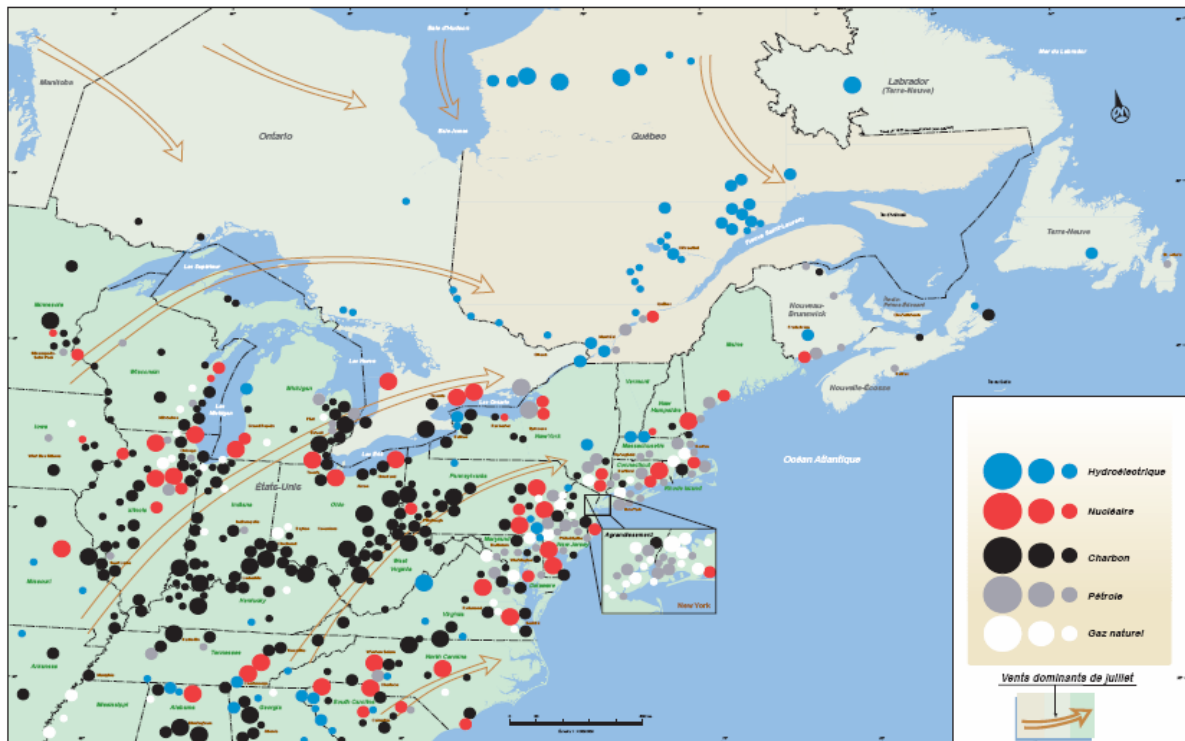


Figure 1 - Centrales électriques

- D) Comme cela est mentionné à la section 6.1.2.1, du Tome 3, les calculs ne tiennent pas compte du fait que le gaz naturel produit au Canada viendra de plus en plus loin et réclamera donc davantage d'énergie pour être produit et livré dans l'est du Canada. L'énergie nécessaire se traduit notamment par la consommation de gaz comme carburant dans les stations de compression tout le long du réseau de gazoduc, ce qui augmente les émissions de GES reliées au transport.

Afin d'illustrer la sensibilité du bilan de GES du projet aux principales variables intervenant dans les calculs, nous présentons ci-après un tableau qui illustre les résultats pour des taux de substitution du mazout de 60, 80 et 100 % de l'augmentation nette de la consommation de gaz due à Rabaska. Le taux de 60 % est déjà nettement en deçà du minimum jugé crédible (80 %). Des taux de substitution encore plus faibles ne seraient donc pas représentatifs d'une situation future vraisemblable.

<sup>4</sup> À titre d'exemple, les émissions de GES de la centrale de Nanticoke à elle seule étaient de 14 716 000 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> en 2004

Nous illustrons également (colonne de droite dans le Tableau 1) le deuxième scénario montré au cours des audiences publiques. Dans ce scénario, le projet permettrait à Gaz Métro de récupérer une partie importante de sa clientèle industrielle perdue en 2001, lorsque les prix du gaz ont augmenté fortement et que ces industries sont passées du gaz naturel au mazout. La partie récupérable de cette clientèle représente environ 21 PJ par an. Ces 21 PJ de substitution du mazout viendraient s'ajouter aux 2,4 PJ de substitution du mazout du scénario de base de l'étude d'impact. La récupération de cette clientèle se traduirait par une augmentation accrue de 21 PJ de la consommation de gaz naturel au Québec. Par contre, en dehors du Québec, la croissance de la demande en gaz naturel et le taux de substitution du mazout de ce scénario sont ceux de l'étude d'impact. On suppose de plus, pour simplifier, que les effets du projet sur les émissions en amont (transport, production et traitement du gaz et du mazout) sont les mêmes que dans le scénario de base à 80 %.

Aux fins du calcul de ce scénario, nous avons supposé que les ventes de Rabaska au Québec resteraient égales à 50 % de la production du terminal, et que l'augmentation de la consommation de gaz naturel au-delà de celle prévue dans les autres scénarios (21 PJ) aurait pour effet un déplacement moindre du gaz du BSOC. En pratique, cette augmentation de 21 PJ pourrait aussi provenir d'une augmentation du pourcentage de la production de Rabaska qui est vendue au Québec. Les résultats en ce qui concerne les émissions seraient sensiblement les mêmes dans les deux cas.

Pour ce scénario, le taux de substitution calculé comme indiqué plus haut est de 98 %. On ne peut cependant pas se servir du taux de substitution pour comparer ce scénario avec les autres scénarios présentés (60 %, 80 % et 100 %), puisque l'augmentation de la consommation de gaz au Québec due à l'arrivée du projet Rabaska n'est pas la même.

Les émissions de GES au Québec sont alors réduites d'environ 475 000 tonnes par rapport au scénario de base à 80 %. Cette réduction se répercute telle quelle sur le bilan pour le Canada.

L'impact du projet Rabaska au Québec est donc, dans ce cas, une diminution de 350 000 t/an des émissions de GES. Au Canada, cet impact est de 792 000 t/an en moins.

Le Tableau 2 présente les résultats de tous les scénarios étudiés.



**Tableau 2 : Bilan des effets de Rabaska sur les émissions annuelles moyennes de gaz à effet de serre en Amérique du Nord pour 2010-2025 (t éq. CO<sub>2</sub>)**

Scénario	Taux de substitution 60 %	Taux de substitution 80 % (étude d'impact)	Taux de substitution 100 %	Scénario avec récupération des clients de Gaz Métro passés au mazout
Québec	160 000	125 000	88 000	- 350 000
Ontario	74 000	- 100 000	- 275 000	- 100 000
Canada	125 000	- 317 000	- 786 000	- 792 000
Canada + É-U	380 000	- 1 860 000	- 4 100 000	- 2 335 000

Note : Le signe moins indique une réduction des émissions par rapport à la situation sans le projet

## Conclusion

L'arrivée du projet Rabaska, en réduisant le prix relatif du gaz naturel et en assurant une meilleure sécurité d'approvisionnement aux utilisateurs, devrait permettre à Gaz Métro de récupérer une partie significative de sa clientèle perdue au profit du mazout à la suite de l'augmentation du prix du gaz naturel en 2001. L'arrivée du projet Rabaska entraînerait alors une réduction des émissions de GES au Québec pouvant atteindre 350 000 t/an. Il s'agit d'une diminution nette, c'est-à-dire qui tient compte des émissions venant du terminal.

D'autre part, si l'on cumule toutes les hypothèses défavorables, et que l'on prend un taux de substitution de 60 %, donc inférieur à la limite crédible (80 %), on observe que les émissions au Québec n'augmenteraient que peu (160 000 t/an; soit environ 0,18 % du total des émissions du Québec de 2003).

À l'échelle du Canada et de l'Amérique du Nord, si l'on considère l'ensemble des résultats pour tous les scénarios étudiés et que l'on tient compte du caractère prudent des diverses hypothèses de calcul dans l'interprétation des résultats, on conclut que le projet entraînera nécessairement une diminution des émissions.