

**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE ET STRATÉGIQUE**

**DIRECTION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
DES PROJETS TERRESTRES**

**Questions et commentaires
pour la modification du décret numéro 599-2007 du 1^{er} août 2007
autorisant le projet de parachèvement de l'autoroute 35
entre la frontière américaine et Saint-Jean-sur-Richelieu
par le ministère des Transports /
Déplacement de l'échangeur Saint-Alexandre
Dossier 3211-05-407**

Le 29 janvier 2020

**Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques**

Québec 

INTRODUCTION

Conformément à l'article 31.7 de la Loi sur la qualité de l'environnement, le présent document regroupe les questions supplémentaires auxquelles doit répondre le ministère des Transports afin de déterminer si la demande de modification du décret numéro 599-2007 du 1^{er} août 2007 autorisant le projet de parachèvement de l'autoroute 35 entre la frontière américaine et Saint-Jean-sur-Richelieu par le ministère des Transports pour le déplacement de l'échangeur Saint-Alexandre est acceptable.

Il importe que les renseignements demandés soient fournis afin que l'acceptabilité de la demande de modification soit déterminée.

L'analyse a été réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets terrestres en collaboration avec certaines unités administratives du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Puisque l'analyse de la demande a été interrompue pendant une longue période et qu'entre-temps, le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (Q-2, r. 23.1) a été adoptée, l'initiateur doit compléter sa demande et fournir les renseignements demandés au paragraphe 5 de l'article 5 du Règlement.

En vertu des articles 118.5.0.1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et 18 du RÉEIE, ces renseignements seront mis à la disposition du public et publiés au Registre des évaluations environnementales.

QUESTIONS ET COMMENTAIRES

1 ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES)

QCM - 1 L'initiateur du projet doit présenter une quantification des émissions de GES émises en phase de construction du projet d'échangeur à Saint-Alexandre. Dans le cadre d'une évaluation des impacts d'un projet sur les émissions de GES, cette démarche générale vous est suggérée :

1. Identifier les sources d'émission de GES;
2. Quantifier les impacts des émissions de GES;
3. Élaborer un plan de mesures d'atténuation des impacts;

L'annexe A présente la démarche détaillée, incluant les sources d'émission de GES à prendre en compte et les formules de calcul proposées.



Valérie Saint-Amant, M. Sc. Environnement
Chargée de projet

28 JUIN 2019 (NE PAS SUPPRIMER CETTE DATE)

Annexe A

Démarche à suivre pour l'évaluation des impacts du projet sur les émissions de gaz à effet de serre (GES)

Afin d'évaluer les émissions de GES tout au long du projet, l'initiateur devra identifier et quantifier toutes les sources d'émission de GES reliées à ce dernier, pour la phase de construction ainsi que ses impacts potentiels sur les réservoirs de carbone (ex. : le déboisement).

L'annexe comporte les deux sections suivantes : la méthodologie générale pour la quantification des émissions de GES ainsi que le plan des mesures d'atténuation (section A), et les formules de calcul des émissions de GES (section B).

A. Méthodologie générale pour la quantification des émissions de GES

A.1 Sources d'émission de GES à considérer (non limitatives)

À titre indicatif, des sources spécifiques d'émission de GES à considérer dans l'étude d'impact sont présentées ci-dessous. Il est à noter que cette liste est non exhaustive et qu'il est de la responsabilité de l'initiateur du projet d'établir la liste complète des sources potentielles d'émission de GES.

Toutes les sources jugées non pertinentes, ainsi que toutes les sources qui, cumulativement, représentent moins de 3 % des émissions totales de GES du projet, peuvent être considérées comme négligeables. Pour ces dernières, une quantification sommaire devra être effectuée, à titre de justification. Dans tous les cas, le retrait d'une source doit être justifié.

Phase de construction

- systèmes de combustion fixes, si applicable (ex. : génératrices);
- systèmes de combustion mobiles (ex. : niveleuses et chargeuses-pelleteuses);
- transport des matériaux de construction ainsi que transport des matériaux d'excavation et de remblai;
- émissions indirectes reliées à la consommation d'électricité, si applicable.

Phase d'exploitation

- aucune, car non applicable, à moins d'indications contraires de l'initiateur du projet.

A.2 Les GES à considérer pour l'évaluation des impacts du projet

Tableau 1. Les GES à considérer lors de l'évaluation des impacts

Type de GES	Potentiel de réchauffement planétaire (PRP-100)	Référence
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1	4 ^e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)
Méthane (CH ₄)	25	
Oxyde nitreux (N ₂ O)	298	

A.3 Les émissions biogéniques de CO₂

Les émissions de CO₂ provenant de la biomasse sont nommées émissions biogéniques. Elles sont des émissions associées au cycle court du carbone, à la décomposition et/ou combustion des matières organiques en présence d'oxygène. Ces émissions sont considérées comme carboneutres et doivent être considérées distinctement des émissions de GES non biogéniques. Elles doivent être présentées à part, lors de la présentation des résultats de la quantification. À noter cependant que les émissions de CH₄ et de N₂O issues de la biomasse ne sont pas carboneutres.

A.4 Plan des mesures de réduction des émissions de GES

Le plan de réduction des émissions de GES présenté par l'initiateur doit décrire comment les possibilités de réduction des émissions de GES sont incorporées dans la conception ou dans les opérations subséquentes du projet, et il peut inclure aussi des mesures applicables aux puits de carbone associés ou affectés par le projet. Ces réductions doivent être quantifiées. La DEC considère nécessaire que l'initiateur présente les mesures d'atténuation des émissions de GES envisagées pour son projet.

Dans le cadre du présent projet, certaines mesures de réduction pourront être envisagées telles que :

- utiliser de l'équipement mobile motorisé plus performant;
- minimiser les distances de transport pour le matériel d'excavation ou de remblai;
- remplacer des équipements à combustion par des équipements électriques, lorsque possible;
- utiliser des équipements branchés au réseau électrique plutôt qu'alimentés par des génératrices, lorsque possible.

B. Formules de calcul des émissions de GES

Cette section présente les équations et les méthodes de calcul pour évaluer les émissions de GES selon différentes sources d'émission.

B.1 Calcul des émissions des systèmes de combustion fixes (si applicable)

Les émissions de GES attribuables à la production d'énergie sous la forme d'électricité, de chaleur ou de vapeur par des systèmes de combustion fixes (ex. : four ou appareil de combustion, chaudière, génératrice, etc.) doivent être calculées conformément à l'équation 1. Les facteurs d'émission à utiliser sont ceux des tableaux 1-1 à 1-8 de l'annexe A.2 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère.

Les émissions de GES des systèmes de combustion fixes se calculent à l'aide de l'estimation de la quantité de divers types de combustibles consommés et des facteurs d'émission de GES correspondant à chaque type de combustible (i), tel que présenté à l'équation 1.

Équation 1. Émissions de GES attribuables à des sources de combustion fixes

$$\text{Émissions de gaz à effet de serre} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{Quantité de combustible } i \text{ consommée} \times \text{Facteur d'émission}_i$$

Cette équation peut être utilisée pour tous les types de combustibles, y compris les combustibles dont la source est la biomasse.

B.2 Calcul des émissions des systèmes de combustion mobiles

Les sources visées, incluant leur utilisation par des sous-traitants, sont :

- Tout équipement mobile typiquement utilisé sur le site d'une installation ou d'un établissement pour le transport ou le déplacement de substances, de matériaux ou de produits;
- Tout équipement mobile (ex. : tracteur, grue, niveleuse, chargeuse-pelleteuse, bouteur) utilisé pour réaliser les activités de construction et d'exploitation (ex. : activités de transbordement et transport du minerai);
- Les émissions attribuables au transport des enrobés ou d'autres matériaux nécessaires à la construction de la route;
- Les émissions attribuables au transport des matériaux d'excavation et de remblai générées par les activités de construction.

Les émissions des systèmes de combustion mobiles sont estimées à partir de l'équation 2, pour chaque type de combustible (i). À noter que l'équation 2 est la même que l'équation 1, à la différence que les facteurs d'émission diffèrent :

Équation 2. Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'équipements mobiles

$$\text{Émissions de gaz à effet de serre} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{Quantité de carburant } i \text{ consommée} \times \text{Facteur d'émission}_i$$

Pour ce qui est des facteurs d'émission de GES des carburants, référer aux tableaux ci-après.

Tableau 3. Facteurs d'émission des carburants et biocarburants

Facteurs d'émission des carburants ou des combustibles, en équivalents CO ₂					
Carburants et combustibles liquides	gCO ₂ /litre	gCH ₄ /litre	gN ₂ O/litre	gCO ₂ e/litre	Référence
Essence pour automobile	2 307	0,14	0,022	2 317	*
Carburants diesel	2 681	0,11	0,151	2 729	*
Propane	1 515	0,64	0,028	1 539	*
Véhicules hors route à essence	2 307	10,61	0,013	2 576	*
Véhicules hors route au diesel	2 681	0,073	0,022	2 689	*
Véhicules au gaz naturel	1,9	0,009	0,00006	2,143	*, ***
Essence d'aviation	2 365	2,2	0,23	2 489	*
Carburéacteur	2 560	0,029	0,071	2 582	*
Trains alimentés au diesel	2 681	0,15	1	2 983	*
Bateaux à essence	2 307	0,22	0,063	2 331	*
Navires à moteur diesel	2 681	0,25	0,072	2 709	*
Navires au mazout léger	2 753	0,26	0,073	2 781	*
Navires au mazout lourd	3 156	0,29	0,082	3 188	*

Facteurs d'émission des biocarburants, en équivalents CO ₂				
Biocarburants liquides	Émissions biogéniques	Émissions non biogéniques		Référence
	Facteur d'émission (gCO ₂ /litre)	Facteur d'émission (gCH ₄ /litre)	Facteur d'émission (gN ₂ O/litre)	
Éthanol (100 %)	1 508	0,14	0,022	*
Biodiesel (100 %)	2 472	0,11	0,151	*
Biocarburants gazeux	Émissions biogéniques	Émissions non biogéniques		Référence
	Facteur d'émission (gCO ₂ /m ³)	Facteur d'émission (gCH ₄ /m ³)	Facteur d'émission (gN ₂ O/m ³)	
Biogaz	1 887	0,037	0,033	**

* Rapport d'inventaire national (RIN) 1990-2017. Partie II. Tableau A6-13 – Coefficients d'émission pour les sources de combustion mobiles du secteur de l'énergie.

** RIN 1990-2017. Partie II. Tableaux A6-1 et A6-2.

*** Aux conditions standards de température et pression.

Pour ce qui est des émissions de GES attribuables à l'utilisation d'équipements mobiles hors route, il est aussi possible d'estimer la consommation de combustibles, à partir du facteur BSFC (Brake Specific Fuel Consumption) qui représente la consommation de diesel des équipements par puissance (HP) et par heure d'utilisation. Ce facteur est exprimé en livres de diesel par HP et par heure et peut être déterminé à partir des tableaux A4, C1 et C2 du document « Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling-Compression-Ignition in MOVES201X », publié par l'United States Environmental Protection Agency¹.

B.3 Calcul des émissions de GES attribuables au transport des matériaux de construction, d'excavation et de remblai

Les émissions attribuables au transport des matériaux de construction, d'excavation et de remblai, en lien avec le projet, doivent être calculées en utilisant la méthodologie présentée à la section sur les systèmes de combustion mobiles.

B.4 Calcul des émissions de GES attribuables aux activités de déboisement lors de la construction du projet

Les activités de déboisement peuvent avoir des impacts importants sur les changements climatiques, lesquels sont documentés notamment par le GIEC sous le vocable « changement d'affectation des terres ». Le secteur forestier a la capacité de séquestrer le carbone atmosphérique dans la biomasse et, par conséquent, de réduire sa concentration atmosphérique. Selon la documentation scientifique, les écosystèmes forestiers constituent des réservoirs de carbone et certains projets de grande envergure spatiale (ex. : construction de routes, exploitation d'une mine, construction d'un lieu d'enfouissement technique, exploitation des hydrocarbures, etc.) peuvent affecter ces réservoirs.

Si des activités de déboisement sont réalisées (surtout en phase de construction), un calcul des émissions de GES qui leur sont attribuables doit être effectué. S'il est anticipé des activités de déboisement lors d'autres phases du projet, elles devront aussi être considérées.

Pour calculer les émissions de GES reliées au déboisement, le document du GIEC 2019 « Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use »² est recommandé. Ces émissions peuvent être calculées en réalisant un bilan de la quantité de carbone présente dans un réservoir de carbone avant et après le projet, à partir de l'équation suivante.

Équation 3. Émissions de CO₂ attribuables au déboisement

$$\text{Émissions de GES (tonnes}_{CO_2}) = N_H \times t_{MSh} \times (1 + T_x) \times CC \times \frac{44}{12}$$

¹ <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P10005BI.PDF?Dockey=P10005BI.PDF>

https://cfpub.epa.gov/si/si_public_file_download.cfm?p_download_id=534575
<https://nepis.epa.gov/EPA/html/DLwait.htm?url=/Exe/ZyPDF.cgi/P10005BI.PDF?Dockey=P10005BI.PDF>

² <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

Où :

$TonnesCO_2 = \text{Émissions de } CO_2 \text{ attribuables au déboisement, exprimées en tonnes;}$

$N_H = \text{Nombre d'hectares déboisés;}$

$t_{MSh} = \text{Tonnes de matières sèches par hectare;}$

$T_x = \text{Taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne;}$

$CC = \text{Contenu en carbone du bois, en tonnes de carbone par tonne de matières sèches;}$

$44/12 = \text{Ratio masse moléculaire de } CO_2 \text{ par rapport à la masse moléculaire de C.}$

Étant donné les particularités propres à un projet et qu'il n'est pas possible de toutes les présenter dans ce guide, le tableau qui suit présente les références suggérées pour déterminer les valeurs des variables de l'équation précédente.

Tableau 4. Paramètres pour les émissions de CO₂

Paramètres de l'équation pour déterminer les émissions de CO ₂ reliées aux activités de déboisement	
Paramètre	Références du GIEC
t_{MSh}	Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Tableau 4.7
T_x	Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Tableau 4.4
CC	Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Valeur par défaut = 0,47.

Les émissions de GES dues à la consommation de combustibles ou de carburants des équipements fixes ou mobiles, utilisés lors des activités de déboisement, doivent être calculées à l'aide des méthodologies présentées aux sections sur les systèmes de combustion fixes et mobiles.

De plus, le cas échéant, les émissions (ou réductions) de GES dues à l'utilisation du bois coupé ou à la décomposition des résidus de coupe laissés sur place doivent être calculées. Toute méthodologie reconnue, basée sur des hypothèses crédibles et vérifiables, peut être utilisée pour faire l'estimation de ces émissions (ou réductions).

B.5 Calcul des émissions indirectes de GES attribuables à l'utilisation d'énergie électrique

Les émissions annuelles de GES indirectes attribuables à la consommation électrique (en réseau) reliée au projet peuvent être déterminées à partir de la consommation annuelle d'électricité et du facteur d'émission de GES de la production d'électricité au Québec. Le tableau A13-6 du Rapport

d'inventaire national d'Environnement et Changement climatique Canada³ donne les grammes d'équivalents CO₂ émis par kilowattheure d'électricité générée au Québec. Comme les rapports d'inventaire sont annuels, les facteurs à utiliser doivent être les plus récents.

B.6 Autres émissions de GES

Si le projet comporte d'autres sources d'émission qui ne sont pas listées dans la présente annexe, il est de la responsabilité de l'initiateur de les identifier et de faire la quantification des émissions de GES. La DEC est disponible pour fournir des informations, au besoin, sur les méthodologies applicables, le cas échéant.

³ RIN 1990-2017. Partie III, Tableau A13-6 - *Données sur la production d'électricité et les émissions de gaz à effet de serre pour le Québec.*