

Ministère des transports du Québec

ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE POUR LA CONSTRUCTION DE L'ÉCHANGEUR SAINT-ALEXANDRE SUR L'AUTOROUTE 35 (Dossier 154 91 2031)

Juin 2020

P-0017304-0-24-001-EN-R-0001-00

VERSION FINALE



Préparé par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Marie-Eve Boileau", is written over a horizontal line.

Marie-Eve Boileau, ing., M. Env.
Chargée de projet
Études environnementales et Relations
avec les communautés

Vérfié par :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Fabien Bolduc", is written over a horizontal line.

Fabien Bolduc, biol. M. Sc.
Chef de projet
Études environnementales et Relations
avec les communautés

Équipe de réalisation

Client

Ingénieure et coordonnatrice par
intérim du Module Environnement Marika Mouscardy, ing.

Englobe Corp.

Chef de projet et révision	Fabien Bolduc, biol. M Sc.
Chargée de projet	Marie-Eve Boileau, ing., M. Env.
Révision et édition	Josée Langlois, adjointe de direction

Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
00	25 juin 2020	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite du ministère des Transports (MTQ). Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite du MTQ, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite du MTQ. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
2	ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES	1
2.1	Limite de l'étude	1
2.2	Données pour l'évaluation des GES – Systèmes de combustion	2
2.2.1	Facteurs d'émission	4
2.1	Données pour l'évaluation des GES – Déboisement.....	5
2.2	Résultats	5
3	PLAN DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GES.....	6
4	CONCLUSION	6
5	RÉFÉRENCES	7

Tableaux

Tableau 1	Liste des équipements à combustion et résumé de leurs caractéristiques	2
Tableau 2	Coefficients d'émission en fonction du type de carburant	4
Tableau 3	Potentiel de réchauffement planétaire par catégorie de GES	5
Tableau 4	Valeurs de référence pour le déboisement	5
Tableau 5	Bilan d'émission des GES	5

Annexes

Annexe 1	Échéancier et liste des équipements – Projet antérieur Montée St-Jacques	
Annexe 2	Copie Calculs de GES	

2.2 Données pour l'évaluation des GES – Systèmes de combustion

La liste des équipements et les heures d'utilisation de chacun ont été fournies par le MTQ. Les estimations pour le nouvel échangeur ont été basées sur les données de réalisation du projet de la Montée St-Jacques au-dessus de l'A-35 construit en 2015. L'échéancier ainsi que la liste de équipements utilisés dans le cadre du projet de la Montée St-Jacques sont fournis, à titre indicatif, à l'annexe 1. Les étapes s'appliquant au projet actuel uniquement ont été considérées pour l'évaluation des équipements et de la durée des travaux. Les équipements à combustion mobiles et fixes qui seront nécessaires à la réalisation du projet sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 Liste des équipements à combustion et résumé de leurs caractéristiques

	Équipement	Carburant	Consommation de carburant (L/h)	Nombre d'équipement	Nombre d'heures d'utilisation
Pelles hydrauliques					
1	John Deere 350DL, 2009	Diesel	17	1	150 (fondations)
2	Caterpillar 314DCR, 2011	Diesel	17	1	50 Chemin de déviation)
3	Caterpillar 336P, 2011	Diesel	17	1	490 (construction bretelles)
4	Volvo ECR305CL, 2011	Diesel	17	1	490 (construction bretelles)
Rétrocaveuses					
5	John Deere 410G, 2001	Diesel	10	2	230 (fondations et chemin de déviation)
6	Caterpillar 430EIT, 2006	Diesel	10	1	490 (construction bretelles)
Bouteurs					
7	Caterpillar D5KLGP, 2009	Diesel	19	1	30 (chemin de déviation)
8	Komatsu D65WX-15, 2009	Diesel	19	1	20 (chemin de déviation)
9	Caterpillar D6TQ, 2010	Diesel	19	1	490 (construction bretelles)
10	Caterpillar D6K, 2010	Diesel	19	1	490 (construction bretelles)
Rouleaux compresseurs					
11	Caterpillar CS 563-D, 2002	Diesel	16	2	10 (pavage pont)
12	Caterpillar CS 563-E, 2007	Diesel	16	1	10 (pavage pont)
13	Caterpillar CS 433-E, 2007	Diesel	16	1	10 (pavage approches)
14	Caterpillar CS 563, 2009	Diesel	16	1	10 (pavage approches)

	Équipement	Carburant	Consommation de carburant (L/h)	Nombre d'équipement	Nombre d'heures d'utilisation
15	Corniver CT40, 2003	Diesel	16	1	10 (pavage bretelles)
16	Corniver CT40S, 2003	Diesel	16	1	10 (pavage bretelles)
17	Corniver CT40S, 1993	Diesel	16	1	10 (chemin de déviation)
18	Volvo SD160DX, 2008	Diesel	16	1	10 (chemin de déviation)
19	Bomag BW-177DH, 2011	Diesel	16	1	490 (construction bretelles)
20	Caterpillar CS56, 2010	Diesel	16	1	490 (construction bretelles)
21	Caterpillar CS433, 2010	Diesel	16	1	50 (chemin de déviation)
Niveleuse					
22	Volvo – GR2, 2007	Diesel	17	1	20 (divers)
23	Volvo G720B – GR 4, 2004	Diesel	17	1	20 (divers)
24	Caterpillar 140H, 2004	Diesel	17	1	20 (divers)
Camions spécialisés					
25	John Deere 250D (25T), 2006	Diesel	26	3	196 (transport remblais/déblais)
26	Caterpillar 730 (30T), 2011	Diesel	26	2	196 (transport remblais/déblais)
Véhicules tout-terrain					
27	Kubota RTV900 -VT2	Diesel	5	1	784 (déplacements chantier)
Chariots élévateurs					
28	JLG G9-43A – CT02 (9000 lb), 2009	Diesel	5	1	196 (transport matériaux)
29	CAT TL943 – CT05 (9000 lb), 2007	Diesel	5	1	196 (transport matériaux)
Camions					
30	Camions à eau	Diesel	45	1	196 (divers)
31	Camion cube	Diesel	15	1	196 (transport matériaux)
32	10 roues	Diesel	45	1	600 (transport matériaux)

	Équipement	Carburant	Consommation de carburant (L/h)	Nombre d'équipement	Nombre d'heures d'utilisation
33	12 roues	Diesel	45	1	600 (transport matériaux)
34	Camion 2 essieux	Diesel	45	1	600 (transport matériaux)
35	Camion 3 essieux	Diesel	45	1	600 (transport matériaux)
36	Camion de service	Essence	15	1	196 (déplacement chantier)
Autres équipements					
37	Foreuse Liebherr LRB 255	Diesel	22	1	400 (installation pieux)
38	Grue mobile	Diesel	25	1	10 (installation poutres)
Équipements fixes					
39	Génératrice QAS 45ID	Diesel	10,4	2	7200 (divers)
40	Compresseur XAS 70KD7 Atlas	Diesel	5,68	2	196 (divers)

Les estimations de consommation de carburant présentées dans le tableau précédent proviennent de différentes sources, dont les références sont fournies à la section Références et dans le fichier *Excel* de calculs joint à ce document.

2.2.1 Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission utilisés proviennent du *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*. Ces coefficients sont multipliés par la consommation de carburant (L/h) de l'équipement et son nombre d'heures d'opération. Les facteurs d'émission dépendent du type de carburant et du type de véhicule.

Tableau 2 Coefficients d'émission en fonction du type de carburant

Type de carburant	Coefficient d'émission CO ₂ (g/L)	Coefficient d'émission CH ₄ (g/L)	Coefficient d'émission N ₂ O (g/L)
Diesel	2681	0,051 à 0,11 ¹	0,022 à 0,22 ¹
Essence	2307	0,14	0,022

¹ Coefficient variable en fonction du type de véhicule. Se référer au fichier Excel pour le détail des calculs réalisés.

Tel que présentées dans le tableau précédent, les catégories de GES considérées dans les calculs sont le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Les émissions de CH₄ et de N₂O sont ensuite converties en tonne de CO₂ équivalent (tCO₂ eq.) d'après chaque potentiel de réchauffement planétaire (PRP). Les potentiels de réchauffement planétaire proviennent du 4^e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 Potentiel de réchauffement planétaire par catégorie de GES

Type GES	Potentiel de réchauffement planétaire
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	25
Oxyde nitreux (N ₂ O)	298

2.1 Données pour l'évaluation des GES – Déboisement

Le projet nécessite le déboisement d'un petit boisé d'une superficie approximative de 3,23 hectares. Le boisé touché est constitué d'un mélange à dominance feuillue.

Selon la documentation scientifique, les écosystèmes forestiers constituent des réservoirs de carbone et certains projets de grande envergure spatiale peuvent affecter ces réservoirs. Les émissions de GES associées au déboisement se calculent par l'équation suivante :

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

Les valeurs retenues proviennent des tableaux du Volume 4 du rapport du GIEC (GIEC, 2006).

Tableau 4 Valeurs de référence pour le déboisement

Type d'émission	Valeur
Nombre d'hectares déboisés (NH)	3,23
Tonnes matière sèche par hectare (T _{Msh})	130
Taux biomasse souterraine (T _x)	0,46
Contenu carbone du bois (CC)	0,47

Les émissions de GES pour le déboisement d'une partie du boisé de feuillus sont estimées à 1 056,50 tCO₂ eq.

2.2 Résultats

Les émissions de GES totales calculées pour le projet de construction de l'échangeur de l'autoroute 35 à Saint-Alexandre sont résumées dans le tableau 5.

Tableau 5 Bilan d'émission des GES

Type d'émission	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tCO ₂ eq.
Systèmes combustion mobiles	619	0,021	0,023	626
Systèmes combustion fixes	407,48	0,010	0,003	409
Émissions fugitives des véhicules	8,97	-	-	8,97
Déboisement	1 056	-	-	1 056
Total	2091,45	0,31	0,026	2 100

3 Plan 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.

Le projet prévoit déjà l'utilisation de machinerie performante pour les travaux et la réduction, autant que possible, des distances de transport des matériaux et des remblais.

Afin de combler l'effet des émissions de GES, le MTQ prévoit le reboisement d'une partie de la superficie déboisée afin de régénérer le boisé. Le reboisement prévu permettra d'agrandir le boisé actuel d'une superficie de près de 22 hectares¹.

4 Conclusion

Le 29 janvier 2020, le Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) a transmis une demande d'information concernant la modification du décret numéro 599-2007 du 1er 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 présent document servait à répondre à la question concernant l'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) et à présenter la quantification des émissions de GES émises pour la phase de construction du projet d'échangeur de l'autoroute 35 à Saint-Alexandre.

Le présent document présentait la méthodologie et les résultats pour la quantification des sources d'émission de GES et la présentation d'un plan de mesures d'atténuation des impacts.

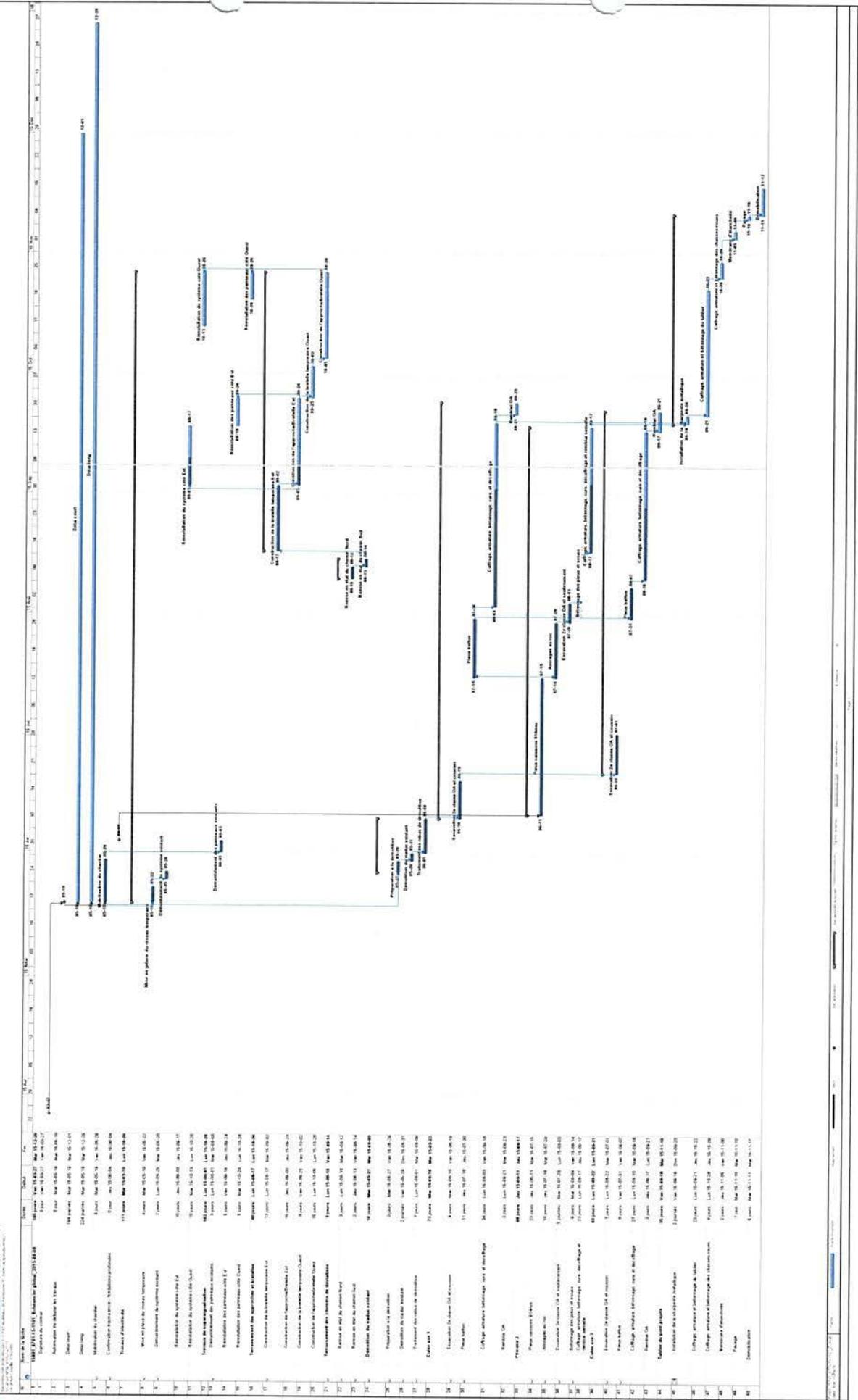
Les calculs démontrent que la phase de construction du projet d'échangeur de l'autoroute 35 à Saint-Alexandre produira 2 100 tCO₂ équivalent, dont près de 50 % proviennent du déboisement. Une grande partie de ces émissions sera compensée par le reboisement de 22 hectares de boisé de feuillus.

¹ Demande de modification de décret N°599-2007, Parachèvement de l'autoroute 35 entre la frontière américaine et Saint-Jean-sur-Richelieu, Version du 2013-12-13, MTQ (2013), Section 7, p. 59.

5 Références

- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (2019), Rapport d'inventaire national 1990-2017 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada.
- TRANSPORT AUTHORITIES GREENHOUSE GROUP AUSTRALIA NEW ZEALAND (2013) Greenhouse Gas Assessment Workbook for Road Projects.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (2020), Guide de consommation de carburant 2020.
- NATIONAL RESOURCES CANADA (2016) Fuel efficiency benchmarking in Canada's trucking Industry: <https://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607>
- NATIONAL RESOURCES CANADA (2005) Road Rehabilitation Energy Reduction Guide for Canadian Road Builders. http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/oeef/pdf/industrial/technical-info/benchmarking/roadrehab/Roadhab_eng_web.pdf
- NATIONAL RESOURCES CANADA (2017) Idle-Free zone: <http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/communities-infrastructure/transportation/idling/4397>
- IPCC (2007) Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- GIEC (2006) Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (éds). Publié : IGES, Japon.

Annexe 1 Échéancier et liste des équipements – Projet antérieur Montée St-Jacques



N°	Description	Début	Fin	Statut
1	Travaux de rénovation de la toiture	01/08/2017	01/01/2018	En cours
2	Préparation de la charpente	01/08/2017	01/09/2017	Terminé
3	Pose de la charpente	02/08/2017	01/10/2017	En cours
4	Pose des lattes	03/08/2017	01/11/2017	En cours
5	Pose des tuiles	04/08/2017	01/12/2017	En cours
6	Pose des gouttières	05/08/2017	01/01/2018	En cours
7	Nettoyage et finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
8	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
9	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
10	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
11	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
12	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
13	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
14	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
15	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
16	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
17	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
18	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
19	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
20	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
21	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
22	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
23	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
24	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
25	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
26	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
27	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
28	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
29	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
30	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
31	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
32	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
33	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
34	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
35	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
36	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
37	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
38	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
39	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
40	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
41	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
42	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
43	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
44	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
45	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
46	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
47	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
48	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
49	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours
50	Travaux de finition	01/01/2018	01/01/2018	En cours

LISTE DES ÉQUIPEMENTS

En vigueur au 1er avril 2015

Description	Nbre d'unités	Année	Code	Taux horaires opérés	Taux horaires non opérés	Accessoires non standards	Taux horaire des accessoires
Bouteurs (4 unités)							
Caterpillar D5KLGP - T22	1	2009	0459	117,15 \$	59,30 \$	Système GPS	50,00 \$
Komatsu D65WX-15 - T20	1	2009	0467	175,35 \$	117,50 \$		
Caterpillar D6TQ LGP - T23	1	2010	0467	175,35 \$	117,50 \$		
Caterpillar D6K LGP - T25	1	2010	0461	135,35 \$	77,50 \$		
Rouleaux compresseurs (12 unités)							
Caterpillar CS 563-D - R10, R11	2	2002	2068	127,85 \$	70,00 \$	Système GPS	50,00 \$
Caterpillar CS 563-E - R13	1	2007	2068	127,85 \$	70,00 \$		
Caterpillar CS 433-E - R14	1	2007	2066	102,75 \$	44,90 \$		
Caterpillar CS 563 - R19	1	2009	2068	127,85 \$	70,00 \$		
Corniver CT40 - R15	1	2003	2062	70,60 \$	13,90 \$		
Corniver CT40S - R16	1	2003	2062	70,60 \$	13,90 \$		
Corniver CT40S - R12	1	1999	2062	70,60 \$	13,90 \$		
Volvo SD160DX - R20	1	2008	2068	127,85 \$	70,00 \$		
Bomag BW-177DH - R22	1	2011	2066	102,75 \$	44,90 \$		
Caterpillar CS56 - R23	1	2010	2068	127,85 \$	70,00 \$		
Caterpillar CS433 - R24	1	2010	2066	102,75 \$	44,90 \$		
Niveleuse (3 unités)							
Volvo - GR2	1	2007	0270	142,65 \$	84,80 \$	Scarificateur Lame Latérale	4,50 \$ 5,80 \$
Volvo G720B - GR4	1	2004	0270	142,65 \$	84,80 \$		
Caterpillar 140H - GR3	1	2004	0270	142,65 \$	84,80 \$		
Camions spécialisés (5 unités)							
John Deere 250D (25T) - CA3, CA4, CA5	3	2006		199,50 \$	146,30 \$	Pneus de flottaison	30,00 \$
Caterpillar 730 (30T) - CA6, CA7	2	2011		199,50 \$	146,30 \$		
Véhicules tout terrain (1 unité)							
Kubota RTV900 - VT2	1	2005		70,33 \$	15,00 \$		
Chariots élévateurs (2 unités)							
JLG G9-43A - CT02 (9000 lbs)	1	2009		116,35 \$	58,50 \$		
CAT TL943 - CT05 (9000 lbs)	1	2007		116,35 \$	58,50 \$		
Équipements divers							
Balance à camion - BL1, BL2, BL3, BL4	4			20,00 \$	20,00 \$		
Tamiseur - TM01	1	2007		30,00 \$	30,00 \$		
Unité de traitement des eaux - RE40	1	2006		150,00 \$	150,00 \$		

LISTE DES ÉQUIPEMENTS
En vigueur au 1er avril 2015

Description	Nbre d'unités	Année	Code	Taux horaires opérés	Taux horaires non opérés	Accessoires non standards	Taux horaire des accessoires
Camions							
Camions à eau - C-109, C-110, C-111, C-112, C-138				136,70 \$	83,50 \$		
Camion cube - C-139, C-146				102,54 \$	35,00 \$		
Dompeurs (10 roues) - C100, C101, C103, C247, C248, C249, C250, C263, C264, C265, C266, C267, C268, C269, C270, C300 (Hors décret)				78,90 \$	53,60 \$		
Gros calibre				90,72 \$	65,42 \$		
Dompeurs (12 roues) - C235, C236, C237, C238, C251, C252, C253, C254, C255, C256 (Hors décret)				97,61 \$	72,31 \$		
Gros calibre				112,25 \$	86,95 \$		
Dompeurs (semi) - C98, C99, C102, C125, C133, C300, C301							
2 essieux - RE55, RE56, RE57 (Hors décret)				106,48 \$	81,18 \$		
Gros calibre				122,46 \$	97,16 \$		
3 essieux - RE37, RE46, RE48 (Hors décret)				113,84 \$	88,54 \$		
Gros calibre				130,91 \$	105,61 \$		
Plate-forme abaissée - RE-36 (Hors décret)				119,55 \$	68,10 \$		
Grue articulée télescopique (6t - 6 roues), - C-96 (Hors décret)				95,45 \$	69,00 \$		
Camion de services - C-95, C-137, C-285 (Hors décret)				95,45 \$	69,00 \$		
Fardier 50 tonnes 6 essieux - F05 (Hors décret)				179,10 \$	125,90 \$		
Fardier 50 tonnes 9 et 10 essieux - F05, F06, F07 (Hors décret)				191,10 \$	137,90 \$		
Fardier 55 tonnes 6 essieux - F09, F10, F12 (Hors décret)				179,10 \$	125,90 \$		

Annexe 2 Copie Calculs de GES

TYPE D'ÉMISSION	PARAMÈTRE				
	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	Réfrigérant tCO ₂ eq.	tCO ₂ eq.
ÉMISSIONS DES VÉHICULES MOTORISÉS	619	0,021	0,023		626
ÉMISSIONS FUGITIVES DES VÉHICULES				8,970	8,97
ÉMISSIONS DES ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS	407,48	0,01	0,003		409
DÉBOISEMENT	1 056				1 056
ÉMISSIONS TOTALES - VÉHICULES ET ÉQUIPEMENTS MOTORISÉS					2 100

Identification des véhicules

Entrer le nombre de litres dans la colonne B et la catégorie de la colonne G et dans les cellules de H

Année	Carburant	Emissions	L/h	Volume	Catégorie	N ₂ O	CH ₄	CO ₂	Nombre de véhicules			
									Light	Heavy		
2009	Diesel	6,658	17,00	2,550,00	27	6,84	1,86E-04	5,11E-05	1	1		
2011	Diesel	2,286	17,00	8,330,00	27	2,28	6,21E-05	1,67E-05	1	1		
2011	Diesel	22,403	17,00	8,330,00	27	22,33	6,08E-04	1,93E-04	1	1		
2011	Diesel	22,403	17,00	4,000,00	27	22,33	6,08E-04	1,93E-04	1	1		
2001	Diesel	12,371	10,00	4,000,00	27	12,33	3,86E-04	1,08E-04	1	1		
2006	Diesel	13,178	10,00	4,000,00	27	13,13	3,86E-04	1,08E-04	1	1		
2009	Diesel	1,353	10,00	4,000,00	27	1,33	4,16E-05	1,25E-05	1	1		
2009	Diesel	1,353	10,00	3,800,00	27	1,32	2,77E-05	8,36E-06	1	1		
2010	Diesel	25,038	19,00	9,310,00	27	24,96	6,80E-04	2,05E-04	1	1		
2012	Diesel	25,038	19,00	3,200,00	27	24,96	6,80E-04	2,05E-04	1	1		
2007	Diesel	0,861	16,00	160,00	27	0,86	2,34E-05	7,04E-06	2	2		
2009	Diesel	0,430	16,00	160,00	27	0,43	1,17E-05	3,52E-06	1	1		
2003	Diesel	0,430	16,00	160,00	27	0,43	1,17E-05	3,52E-06	1	1		
2003	Diesel	0,430	16,00	160,00	25	0,43	1,17E-05	3,52E-06	1	1		
2003	Diesel	0,430	16,00	160,00	27	0,43	1,17E-05	3,52E-06	1	1		
2011	Diesel	21,085	16,00	7,840,00	27	21,02	5,72E-04	1,72E-04	1	1		
2010	Diesel	2,152	16,00	800,00	27	2,14	5,84E-05	1,76E-05	1	1		
2007	Diesel	0,914	17,00	340,00	27	0,91	2,48E-05	7,48E-06	1	1		
2004	Diesel	0,914	17,00	340,00	27	0,91	2,48E-05	7,48E-06	1	1		
2004	Diesel	0,914	17,00	340,00	27	0,91	2,48E-05	7,48E-06	1	1		
2009	Diesel	41,115	26,00	15,288,00	27	40,99	7,44E-04	2,24E-04	1	1		
2011	Diesel	27,810	26,00	10,738,00	27	27,59	7,44E-04	2,24E-04	1	1		
2009	Diesel	0,172	9,00	3,930,00	18	0,17	5,00E-05	2,16E-05	1	1		
2009	Diesel	2,693	9,00	8,950,00	18	2,69	5,00E-05	2,16E-05	1	1		
2007	Diesel	2,693	9,00	8,950,00	18	2,69	5,00E-05	2,16E-05	1	1		
2009	Diesel	8,079	45,00	2,940,00	18	7,88	1,50E-04	6,47E-05	1	1		
2009	Diesel	8,079	45,00	2,940,00	18	7,88	1,50E-04	6,47E-05	1	1		
2009	Diesel	73,676	45,00	27,000,00	24	72,39	2,97E-03	4,08E-03	1	1		
2009	Diesel	73,676	45,00	27,000,00	24	72,39	2,97E-03	4,08E-03	1	1		
2009	Diesel	73,676	45,00	27,000,00	24	72,39	2,97E-03	4,08E-03	1	1		
2009	Diesel	6,812	15,00	8,800,00	6	6,78	4,12E-04	6,47E-05	1	1		
2009	Diesel	23,967	22,00	8,800,00	27	23,50	6,42E-04	1,94E-04	1	1		
2009	Diesel	0,672	25,00	250,00	27	0,67	1,83E-05	5,50E-06	1	1		
Total										618,69	2,97E-02	2,35E-02

equiv. CO₂ 618,69 5,17E-01 6,77E-02

Emissions légères des véhicules

Les émissions légères des véhicules proviennent des systèmes de climatisation des véhicules. Le Guide fournit certains paramètres de calcul, notamment la masse de réfrigérant qui se situe entre 0,5 kg et 1,5 kg. Dans le cadre de cet inventaire, nous utilisons la valeur de 1 kg. S'il y a pas eu d'installation ou de réset de mise en service, seules les émissions de fonctionnement (20%) seront considérées. Nous considérons ainsi 0,2 kg de réfrigérant par véhicule.

Numero	Types de véhicule et de dispositif	Coefficient d'émission (g/l)		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Véhicules légers à essence				
1	Niveau 2 (2004-...)	2307	0,14	0,022
2	Niveau 1 (1995-2003)	2307	0,23	0,47
3	Convertisseur catalytique d'essence	2307	0,22	0,2
4	Convertisseur catalytique d'essence (1975-1985)	2307	0,52	0,2
5	Système sans catalyseur (1990-1974)	2307	0,46	0,028
Camions légers à essence				
9	Niveau 2 (2004-...)	2307	0,14	0,022
7	Niveau 1 (1995-2003)	2307	0,24	0,58
8	Niveau 0 (1995-1994) 2,289 0,32 0,66	2307	0,56	0,2
9	Convertisseur catalytique d'essence (1975-1985)	2307	0,41	0,2
10	Système sans catalyseur (1990-1974)	2307	0,56	0,028
Véhicules lourds à essence				
11	Catalyseur à trois voies (1990-...)	2307	0,098	0,2
12	Système sans catalyseur (1985-1995)	2307	0,29	0,047
13	Système sans catalyseur (1985-1984)	2307	0,49	0,084
Motopompes				
14	Système sans catalyseur (1990-...)	2307	0,771	0,041
15	Sans dispositif (1990-1995)	2307	2,3	0,048
16	Sans dispositif (1990-1982)	2307	5,08	0,064
Véhicules hors route à essence				
Véhicules légers à moteur diesel				
17	Dispositif perfectionné (1996-...)	2681	0,051	0,22
18	Dispositif à efficacité modérée (1983-1995)	2681	0,068	0,21
19	Sans dispositif (1990-1982)	2681	0,1	0,16
Camions légers à moteur diesel				
21	Dispositif perfectionné (1996-...)	2681	0,068	0,22
22	Dispositif à efficacité modérée	2681	0,068	0,21
23	Sans dispositif (1990-1982)	2681	0,095	0,16
Véhicules lourds à moteur diesel				
24	Dispositif perfectionné (1996-...)	2681	0,11	0,151
25	Dispositif à efficacité modérée (1983-1995)	2681	0,14	0,082
26	Sans dispositif (1990-1982)	2681	0,15	0,075
27	Véhicules hors route à moteur diesel	2681	0,073	0,022
28	Véhicules au gaz naturel	1,9	0,009	0,00006
29	Véhicules au propane	1515	0,64	0,028

Source: Adapté du Rapport national Émissions (RNE) 1996-2011 de l'Environnement Canada, Page 2, Table de 1.1.

Table 1.1. Coefficients d'émission pour les véhicules de consommation individuelle du secteur des transports

	Emissions tCO ₂ e/g	%	nbr < 1996	nbr > 1996	R-12 PRP	PRP HFC134a	QTE estimée/véhicule (kg)
Sous-total Emissions fuyives de GES pour véhicules lourds	8.892	85	1	36	2.400	1.300	
Sous-total Emissions fuyives de GES pour véhicules légers	0.078	5	0	6	2.400	1.300	0,2

9,97

Total Emission Fuyives de GES des véhicules

Selon le Guide, il ne faut pas en tenir compte dans ce fait pas partie du
 PRP R-12 = 2.400
<http://www.ec.gc.ca/air/06/auill.asp?lang=Fr&n=4CA440FB-1>
 R-12 interdit depuis 1995 Protocole de Montréal
 Valeur obtenue du Guide

618,69

Total des émissions de GES pour véhicules

618,69 | 2.07E-02 | 2.39E-02

Secteur à remplir par le client

Dans la colonne Carburant, inscrire "D" pour Diesel ou "E" pour Essence.

Emissions Directes: Combustibles fossiles		Emissions		Année		Carburant		Emissions		Coût		Volume		Numero		CO ₂		CH ₄		N ₂ O				
		CO ₂ eq.		Année	Carburant	CO ₂ eq.		Année	Carburant	CO ₂ eq.		Année	Carburant	CO ₂ eq.		Année	Carburant	CO ₂ eq.		Année	Carburant	CO ₂ eq.		
Equipements motorisés																								
	Generatrice QAS 450D (D)	402,762			D	402,762			D	401,51			D	401,51										
	Compresseur VAS 70K07 Atlas	5,988			D	5,988			D	5,97			D	5,97										

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

<p>Nbre hectares déboisés (N_H)</p> <p>Tonnes matière sèche par hectare (T_{MSH})</p> <p>Taux biomasse souterraine (T_x)</p> <p>Contenu carbone du bois (CC)</p>	<p>le boisé touché par l'échangeur de la variante B est constitué d'un mélange à dominance feuillue, donc constitué de plus de 75 % de la surface terrière totale qui est occupée par les essences feuillues (voir la Figure 3.3). Ce boisé est dominé par une peupleraie et par une</p> <p>3,23 bétulaie à bouleaux blancs ou gris.</p> <p>Tableau 4.7 Domaine Forêt continentale tempérée. Amérique du Nord et du Sud (> 20 ans) 130 (50-200) La valeur moyenne a été utilisée</p> <p>130 pour le calcul</p> <p>Tableau 4.4 Domaine tempéré, Forêt de feuillus biomasse aérienne d'autres feuillus < 75 tonnes ha-1aérienne. La moyennede 0,46 a été</p> <p>0,46 utilisée.</p> <p>0,47 Valeur par défaut</p>
<p>Total 1056,50 tCO₂</p>	

Références

Table 5-5 (Référence: Greenhouse Gas Assessment Workbook for road projects, Feb, 2013, Transport Authorities Greenho

Conversion			
	UOM	300 h/mois	
Camions spécialisés	Dump truck	0,0263 kL/h	26,3 L/h
Pelle	Excavators	0,017 kL/h	17 L/h
Bouteur	Dozer	0,019 kL/h	19 L/h
Rouleau	Compactor	0,016 kL/h	16 L/h
Foreuse	Drill machine	0,017 kL/h	17 L/h
Rétrocaveuse	Backhoe Load	0,010 kL/h	10 L/h
Niveleuse	Grader	0,017 kL/h	17 L/h

Camions 2 et 3 essieux 39,5L/100km Référence: <https://www.mcan.gc.ca/energie/efficacite/transports/vehicules-commerciaux/rapports/7>
Camion 10 roues et 12 roues

45 L/h Équivaut environ à 39,5L/h (100km/h). Majoré à la hausse pour le moteur en fonction à l'arrêt.

Camion de service 15 L/h (Référence: Guide de consommation de carburant 2020, Ressources naturelles Canada)

Foreuse Liebherr LRB 25 22L/h Site web: <https://www.liebherr.com/fr/can/specials/calculateur-d-economie-de-carburant/tool/calcul>

Chariots élévateur 5L/h (Référence: Fiche spécification du fabricant, avec majoration)
Site web: <https://www.catlifttruck.com/fr/downloads>

Grue télescopique 25L/h Référence: <https://www.directindustry.fr/prod/sunward-intelligent-equipment-co-ltd/product-56362-1>

Génératrice 10,4L/h Référence: <https://www.atlascopco.com/content/dam/atlas-copco/construction-technique/portable-4>

Compresseur XAS 70KD 1,5gal/h 5,68L/h Référence: <https://americawestdrillingsupply.com/Downloads/Compressors/Portable%20Compress>

Table 5-5 Default quantity factors – Plant and Equipment

Emission Source	Unit of Measure (UOM)	Diesel (kL/UOM)	Comments
Stationary Plant			
Batching plant	Months	9.0	60 m ³ /hour, 0.5 L diesel/m ³ of concrete, 300 hours/month
Diesel pump	Months	2.3	30kW motor, 300 hours/month
Mobile Plant			
Backhoe loader (backhoe)	Months	3.0	4WD Class 2 to Class 5, Medium application, 300 hours/month
Crane (Hydraulic)	Months	7.9	50 t, Medium application, 300 hours/month
Dozer	Months	5.7	Cat, Class D6, Medium application 300 hours/month
Excavator (digger, trackhoe)	Months	5.1	Crawler Class 100, Medium application, 300 hours/month
Grader (road grader, blade, maintain, motor grader)	Months	5.1	Class 110, Medium application, 300 hours/month
Haul Truck 25 t	Month	7.9	Cat, 25 Tonne Articulated, medium application, 300 hours/month
Haul Truck 40 t	Month	12.5	Cat, 40 Tonne Articulated, medium application, 300 hours/month.
Loader – skid steer (track type)	Months	1.6	Medium application, 300 hours/month
Loader – wheeled	Months	4.5	Class 50WL, Medium application, 300 hours/month
Material handlers (excavator with grapple)	Months	3.0	Medium application, 300 hours/month
Material Transfer Vehicle	Months	11.9	MTV Shuttle Buggy SB2500, 300 hours per month @ 67% loading
Paver	Months	7.14	Roatec RP170 300 hours per month @ 70% loading
Roller, Steel	Months	4.8	Medium Application, 300 hours/month
Portable Screening & Crushing Plant	Months	11.35	Medium Application, 300 hours/month
Vibrating Roller (asphalt, soil)	Months	4.8	Class VR35, Medium application, 300 hours/month
Scraper	Months	14.5	Caterpillar TS220, 300 kW, Medium application, 300 hours/month
Stabiliser soil	Months	17.1	450kW power, 2,440mm working width & 500mm working depth, Medium application, 300 hours/month
Tractor dozer	Months	12.9	Class 300C (D9 size), Medium application, 300 hours/month
Water Pump	Months	1.2	6" pump running continuously for dewatering



